

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной  
деятельности и цифровизации

А.Е. Шашури

подпись

«31» мая 2022 г.



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**Направление подготовки/  
специальность**

24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика

(указывается индекс и наименование направления/специальности)

**Специализация/профиль/  
программа подготовки**

Цифровые технологии проектирования и  
конструирования

**Уровень высшего образования**

бакалавриат

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

**Форма обучения**

очная

**Факультет**

«А» Ракетно-космической техники

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета)

**Выпускающая кафедра**

A1 «Ракетостроение»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Санкт-Петербург  
2022 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ  
/оборотная сторона титульного листа/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

**24.03.01 РАКЕТНЫЕ КОМПЛЕКСЫ И КОСМОНАВТИКА**  
(код и наименование направления подготовки/специальности)


год набора группы: 2022

Программу составили:

Кафедра А1 «Ракетостроение»  
Никольченко Юлия Александровна,  
преподаватель

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)


Кафедра А1 «Ракетостроение»  
Бурковецкий Константин Александрович,  
к.т.н., доцент

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

А1 «Ракетостроение»  
индекс, наименование

Заведующий кафедрой  
Бородавкин В.А., д.т.н., проф

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

## **1. Общие положения**

Итоговая (государственная итоговая) аттестация является завершающей стадией процесса подготовки.

Целью итоговой (государственной итоговой) аттестации является установление уровня подготовки выпускника Университета к выполнению профессиональных задач, соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В ходе итоговой (государственной итоговой) аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

## **2. Виды государственных аттестационных испытаний и формы их проведения**

Образовательной программой предусмотрена итоговая (государственная итоговая) аттестация в виде:

*- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы;*

### **2.1 Подготовка и защита выпускной квалификационной работы**

Цель выпускной квалификационной работы – систематизация и закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных в ходе обучения.

Выпускная квалификационная работа – это комплексная самостоятельная работа с элементами самостоятельных исследований, включающая теоретический анализ проблемы (ситуации) и решение конкретных практических задач, вытекающих из нее.

Задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний выпускника, применение полученных знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профессиональных структурах, на предприятиях и в организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в том числе умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированности умений и компетенций обучающихся:

- обосновать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;
- осуществлять отбор фактического материала, нормативно-технической документации, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранный материал, статистические и другие данные, используя соответствующие методы обработки и анализа информации;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- применять научные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;

- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Общие требования к структуре, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положениями о выпускных квалификационных работах по программе бакалавриата.

## 2.2 Государственный экзамен

- Государственный экзамен в состав ГИА по решению выпускающей кафедры по данному направлению подготовки не предусмотрен.

## 3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока государственная итоговая аттестация составляет 9 з.е. (324 часа)

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Постановка задач на ВКР	9	Собеседование с руководителем
2.	Выполнение задания, анализ полученных результатов	220	Собеседование с руководителем
3.	Оформление пояснительной записки	50	Собеседование с руководителем, представление ВКР на кафедру
4.	Подготовка доклада и презентации (графических материалов)	40	Предзащита
5.	Защита выпускной квалификационной работы	5	Государственная экзаменационная комиссия
	<b>Итого</b>	<b>324</b>	

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1. Основная литература.

1. Основы проектирования ракетных систем. Методические рекомендации по выполнению курсового проекта. БГТУ. 2014. Сост. В.Н. Гусева. 79 экз. ELR849
2. Исаков А.Л. Пакет прикладных программ САПР баллистических ракет и ракет-носителей космических летательных аппаратов. Учебное пособие. СПб 2014. – 110с., 36 экз.. ELR02149.
3. Охочинский М.Н. Системы разделения в ракетной технике. Часть 1. Разделение ступеней составных ракет: учебное пособие для вузов. СПб: БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2009. 61 с. – 62 экз. ELR01418
4. Охочинский М.Н., Афанасьев К.А. Системы разделения в ракетной технике. Часть 2. Отделение полезных нагрузок и обтекателей: учебное пособие для вузов. СПб: БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2013. 54 с. – 67 экз. ELR01986
5. Ельцин С.Н. Инженерное проектирование органов управления летательных аппаратов: учебное пособие. Ч. 1. СПб: БГТУ «ВОЕНМЕХ», 2011. 100с., 67 экз., ELR01631.
6. Ельцин С.Н. Эффективность ракетных комплексов: учебное пособие [для вузов : в 2 кн.]. Кн. 1 / С. Н. Ельцин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 148 с. ELR02916

7. Ельцин С.Н. Эффективность ракетных комплексов: учебное пособие [для вузов : в 2 кн.]. Кн. 2 / С. Н. Ельцин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 117 с. ELR02917
8. Охочинский М.Н. Ракеты-носители космических аппаратов: учебное пособие. СПб: БГТУ «Военмех», 2016. 58 с. – 57 экз. ELR02556
9. Погорелов В.И. Прочность и устойчивость тонкостенных конструкций. учебное пособие [для вузов]– Санкт-Петербург: БГТУ, 2015. -191с. 82 экз. ELR02365.
10. Погорелов В.И. Строительная механика летательных аппаратов. Лабораторный практикум в ANSYS. – Санкт-Петербург: БГТУ, 2014. -118с. 140 экз.
11. Погорелов В.И. Нагрузки и нагрев беспилотных летательных аппаратов. – Санкт-Петербург: БГТУ, 2010. -180с. 123 экз. ELR1502
12. Исаков А.Л. Синтез облика баллистических ракет: СПб, БГТУ, 2010 г., 128 с., 67 экз., ELR 1582.
13. Исаков А.Л. Проектные модели крылатых ракет: СПб, БГТУ, 2009г., 78 с., 73 экз., ELR 1471
14. Исаков А.Л. Пакет прикладных программ САПР баллистических ракет и ракет-носителей космических аппаратов. СПб, БГТУ, 2014 г., 109 с., 36 экз., ELR 02149.
15. Исаков А.Л. Инженерные задачи проектирования ракет. СПб, БГТУ, 2017.,111 с.,77 экз., ERL02616
16. Бызов Л.Н., Исаков А.Л. Пакет прикладных программ САПР противокорабельных ракет, БГТУ, 2015 г., 107 с., 51 экз., ELR 02318.
17. Бызов Л.Н., Исаков А.Л. Пакет прикладных программ САПР противотанковых ракет, БГТУ, 2015 г., 90с., ELR 02373.
18. Бызов Л.Н., Исаков А.Л. Пакет прикладных программ САПР зенитных управляемых ракет, БГТУ, 2016 г., 84с., ELR 02486.
19. Галинская О.О. Проектирование элементов конструкции ракетных комплексов из композиционных материалов: учебное пособие. БГТУ «Военмех». – СПб. 2014

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Аддитивные технологии в производстве изделий авиационной и ракетно-космической техники [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. И. Кулик, А. С. Нилов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : фот., табл., схемы, граф. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02843.pdf. - Библиогр.: с. 158.
2. Наведение и навигация баллистических ракет [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 670 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 658-664. - Библиогр. в подстроч. прим. - Список осн. сокращ.: с. 32-34. - Осн. обознач.: с. 35-37. - ISBN 978-5-7038-2913-4 Основы проектирования летательных аппаратов. (Транспортные системы): учебное пособие для вузов/ В. П. Мишин и др. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М.: Машиностроение, 2005. - 375 с. 30 экз.
3. Наведение и навигация баллистических ракет [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Лысенко. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 670 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106331> (дата обращения: 05.02.2021). - Б. ц.

#### 4.3. Перечень ресурсов информационно – коммуникационной сети «Интернет», электронно-библиотечные системы.

1. <https://www.voenmeh.ru/trainee/student> - Положение о выпускной квалификационной работе по программе специалитета.
2. ЭБС Издательства «ЛАНЬ»: <http://e.lanbook.com/>
3. Электронная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ»: <http://www.library.voenmeh.ru/>
4. ЭБС Издательства «ЮРАЙТ»: <https://urait.ru/>
5. ЭБС «Айбукс.ру»: <https://ibooks.ru/>

6. ЭБС «TNT-EBOOK»: <http://www.tnt-ebook.ru/>

#### 4.4. Программное обеспечение

Mathcad, Matlab, SolidWorks, КОМПАС-3D, ANSYS и д.р.

#### 4.5. Справочные системы и профессиональные базы данных

##### 4.5.1. Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

##### 4.5.2. Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5. Фонд оценочных средств

#### 5.1 Перечень компетенций ГИА

В результате освоения ОП обучающиеся должны овладеть:

- универсальными и общепрофессиональными компетенциями, предусмотренными ФГОС ВО по направлению подготовки 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика» для проектно-конструкторского вида деятельности.
- профессиональными компетенциями, определяющими направленность образовательной программы, устанавливаемыми Университетом на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников и запросов рынка труда, а также компетенциями цифровой экономики (таблица 1):

Таблица 1

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в



	профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла;
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;
ОПК-6	Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники;
ОПК-7	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
<b>Шифр профессиональной компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>
ПК -91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.
ПК-92	Способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития.
ПК-93	Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.
ПК-94	Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.
ПК-95	Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценки информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных.

ПСК-5.1	Способность применять информационные технологии, современные системы компьютерной математики, технологии конечно-элементного анализа – программные системы компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга.
ПСК-5.2	Способность проводить моделирование и оценивать эффективность функционирования изделий РКТ и применять с помощью компьютерных технологий адекватный математический аппарат для их формализации, анализ и выработки вариантов решения.
ПСК-5.3	Способность к использованию специальных автоматизированных систем для проектирования изделий РКТ и ее составных частей и систем на основе сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов.

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии с профилем. При оценке сформированности компетенций выпускников на защите ВКР рекомендуется учитывать сформированность следующих составляющих компетенций:

- полнота знаний, оценивается на основе теоретической части работы и ответов на вопросы;
- наличие умений (навыков), оценивается на основе эмпирической части работы и ответов на вопросы;
- владение опытом, проявление личностной готовности к профессиональному самосовершенствованию, оценивается на основе содержания портфолио и ответов на вопросы.

#### Примерный перечень вопросов для оценки результатов освоения ОП

Таблица 2

Формулировка вопроса	Проверяемые компетенции
1. Какие особенности системного подхода применяются в исследовательской части ВРК?	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
2. Какую нормативно-правовую документацию Вы использовали при выполнении ВКР?	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
3. Какие основные методы и нормы социального взаимодействия необходимо соблюдать для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды?	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
4. Какие правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации необходимо соблюдать выпускнику Вашей специальности?	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
5. Какие закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте необходимо учитывать при коммуникации в профессиональной сфере Вашей специальности?	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
6. Какие методы саморегуляции,	УК-6 Способен управлять своим временем,



саморазвития и самообучения на Ваш взгляд необходимо применять для повышения эффективности трудовой деятельности?	выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
7. Каковы принципы здорового образа жизни? Как следует поддерживать уровень физической подготовленности при особенностях работы по Вашей специальности?	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
8. Какие правовые, нормативные и организационные основы безопасности жизнедеятельности Вы учитывали в ВКР?	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;
9. Какие методы экономического и финансового планирования необходимо использовать для достижения поставленных целей?	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;
10. Какие способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней Вы можете указать?	УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению;
12. Какие навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности Вы использовали в ВКР?	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
13. Какие принципы работы современных информационных технологий и возможности их использования для решения задач профессиональной деятельности Вы использовали при выполнении ВКР?	ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
14. Назовите перечень нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, на которую Вы ссылались при выполнении ВКР?	ОПК-3 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил;
15. Учитывались ли Вами в при выполнении работы экономические, экологические, социальные и других ограничений?	ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла;
16. Какие подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники Вы использовали при выполнении 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;
17. Какие способы поиска научно-	ОПК-6 Способен анализировать,

технической информации в области ракетно-космической техники Вы использовали при выполнении ВКР?	систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники;
18. Какие алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления необходимо освоить для успешной работы в Вашей профессиональной деятельности ?	ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения;
19. Какие алгоритмы и современные программы были использованы Вами при выполнении ВКР?	ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
20. Какими навыками взаимодействия с другими людьми для достижения поставленных целей необходимо обладать выпускнику Вашей специальности?	ПК-91 Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей;
21. Какие возможные траектории профессионального развития существуют у выпускников Вашей специальности?	ПК-92 Способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития;
22. Какие методологические проблемы, возникают при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях?	ПК-93 Способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;
23. Каким образом Вы систематизировали источники и определяли достоверность содержащейся в них информации при выполнении ВКР?	ПК-94 Способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.
24. Какие методы критического анализа и оценки современных научных достижений Вы использовали в ВКР?	ПК-95 Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценки информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных;
26. Какие принципы построения и технические возможности системы информации о техническом состоянии изделий РКТ Вы учитывали при выполнении ВКР?	ПСК -5.1 Способность применять информационные технологии, современные системы компьютерной математики, технологии конечно-элементного анализа – программные системы компьютерного проектирования систем автоматизированного проектирования, программных систем инженерного анализа и компьютерного инжиниринга;
27. Какие методы и средства	ПСК -5.2 Способность проводить

моделирования и оценки эффективности функционирования изделий РКТ Вы учитывали при выполнении ВКР?	моделирование и оценивать эффективность функционирования изделий РКТ и применять с помощью компьютерных технологий адекватный математический аппарат для их формализации, анализ и выработки вариантов решения;
28.Какие методы Вы использовали при проведении расчётов на прочность, статическую и динамическую устойчивость с применением передовых технологий?	ПСК -5.3 Способность к использованию специальных автоматизированных систем для проектирования изделий РКТ и ее составных частей и систем на основе сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов;

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на защите ВКР оценивается по 4-х балльной шкале:

- «отлично» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности;
- «хорошо» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «удовлетворительно» – сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- «неудовлетворительно» – сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.)

## 5.2 Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Конструкция и нейросетевые алгоритмы формирования траектории авиационной крылатой ракеты.
2. Анализ энерго-массовой эффективности ракет-носителей лёгкого класса.
3. Баллистическая ракета средней дальности.
4. Баллистическая ракета воздушного базирования.
5. Моделирование оперативно-тактической ракеты.
6. Ракетный стартовый агрегат в составе беспилотного летательного аппарата.Зенитная управляемая ракета.
7. Проектирование управляемой ракеты с комбинированной системой управления для самоходного противотанкового ракетного комплекса.
8. Ракетная система воздушного минирования.
9. Баллистическая ракета с ракетным двигателем на твёрдом топливе.
10. Зенитная управляемая ракета с системой поражения на основе электромагнитного импульса.
11. Разработка элементов системы автоматизированного конструирования узлов ракетно-космической техники.
12. Авиационная противокорабельная ракета.
13. Разработка элементов системы автоматизированного проектирования неуправляемых ракетных снарядов.
14. Зенитная управляемая ракета с модернизированной осколочной боевой частью.
15. Многоцелевой беспилотный летательный аппарат с реактивным двигателем.

16. Разработка математической модели оценки эффективности управляемой ракеты перспективного зенитного ракетного комплекса ближнего действия.
17. Ракета-носитель для вывода на геостационарную орбиту.
18. Система мягкой посадки возвращаемой ступени ракеты - носителя лёгкого класса.
19. Противотанковая управляемая ракета четвёртого поколения.

## **6. Материально-техническое обеспечение ГИА**

Для подготовки и проведения защиты ВКР имеются специализированные аудитории:

Аудитория для проведения защиты ВКР, оснащенная мультимедийным проектором, экраном и персональным компьютером.

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с ЛНА (Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры).

Оценка «отлично» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ВКР локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания ВКР, аргументированы, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- доклад о выполненной автором работе логичен, выводы аргументированы, при защите обучающийся практически не привязан к тексту доклада, отвечает на вопросы членов ГЭК.

Оценка «хорошо» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;
- основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки соответствует предъявленным требованиям;
- при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает значительных затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

Оценка «удовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми локальными нормативными актами Университета, а также с учетом следующих факторов:

- содержание ВКР в значительной степени раскрывает утвержденную тему, но отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, исследование проведено поверхностно;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы, имеются отдельные недостатки и неточности при изложении некоторых вопросов, имеются спорные положения;
- источники по теме ВКР использованы не в полном объеме или не соответствуют современному уровню развития темы исследования;

– оформление пояснительной записки в целом соответствует предъявленным требованиям, но содержит ряд замечаний;

– при защите обучающийся привязан к тексту доклада, испытывает затруднения при ответах на поставленные членами ГЭК вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета, при этом содержание ВКР не раскрывает утвержденную тему, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявляемым требованиям, в процессе защиты ВКР обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывается о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии (при наличии) содержатся принципиальные критические замечания.

При выставлении оценки государственная экзаменационная комиссия учитывает, отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР.