

**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. Шашурин  
подпись  
«31» мая 2022 г.



**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ  
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки/ специальность	<u>12.03.01 Приборостроение</u>
Специализация/профиль/ программа подготовки	<u>Информационно-измерительная техника и технологии</u>
Уровень высшего образования	<u>Бакалавриат</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Факультет	<u>А Ракетно-космической техники</u>
Выпускающая кафедра	<u>А3 Космические аппараты и двигатели</u>

Санкт-Петербург  
2022 г.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

### 12.03.01 Приборостроение

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра А3 Космические аппараты и двигатели

Низяев А.А., к.т.н., доцент



Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры А3 Космические аппараты и двигатели

/Заведующий кафедрой Бабук В.А., д.т.н., проф.



## **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 *Положением о выпускной квалификационной работе 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.	Выбор темы, определение её актуальности, формулировка технического задания на выполнение ВКР.	30	Работа с руководителем. Оформление задания на ВКР
2.	Обор литературных источников и анализ состояния проблемы отбор материалов для подтверждения гипотезы ВКР	30	Собеседование с руководителем.
3.	Выполнение задания, анализ полученных результатов.	210	Консультации с руководителем. Обсуждение материалов работы.
4.	Оформление пояснительной записки и графических материалов.	30	Консультации с руководителем. Отзыв на ВКР
5.	Подготовка доклада и презентации, апробация материалов на семинарах, заседании кафедры.	24	Предзащита
	<b>ИТОГО</b>	324	

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1. Основная литература

1. Бабкин, П. С. Схемотехника электронных устройств [Электронный ресурс] : методические указания / П. С. Бабкин, Е. В. Гаврилова. - Электрон. текстовые дан. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 40 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103440>. - 20190701.

2. Муханин, Л.Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие / Л.Г. Муханин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-0843-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111201> (дата обращения: 17.12.2019)

3. Буренок, Василий Михайлович. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем [Текст] : [справочное издание] / В. М. Буренок, В. Г. Найдёнов, В. И. Поляков ; Рос. акад. ракетн. и артиллер. наук. - М. : Машиностроение, 2011. - 335 с. : граф., схемы, табл. -

(Справочная библиотека разработчика-исследователя) (Вооружение и военная техника ; [Т.] 10). - Библиогр.: с. 324-329. - Дополнит. титульн. лист, аннот. на англ. яз. - Список сокращ.: с. 330. - ISBN 978-5-94275-608-6 (6 экз.)

4. Буренок, Василий Михайлович. Математические методы и модели в теории информационно-измерительных систем [Электронный ресурс] : научное издание / В. М. Буренок. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2011. - 416 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3310>. - 20190620.

5. Латышенко, Константин Павлович. Технические измерения и приборы [Электронный ресурс] : учебник для академического бакалавриата : в 2 т. Т. 1. Кн. 1 / К. П. Латышенко ; Акад. гражд. защиты МЧС РФ. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - М. : Юрайт, 2019. - 250 с. - (ЭБС Юрайт) (Университеты России). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437190> (дата обращения: 05.08.2019). - Доступны издания 2016, 2017, 2018 годов.

#### 4.2. Дополнительная литература

1. Линевег, Фритц. Измерение температур в технике [Текст] : справочник : пер. с нем. / Ф. Линевег, Г. Бройниг [и др.] ; ред. Ф. Линевег. - М. : Metallurgiya, 1980. - 543 с. : граф., рис., табл., фото. - Библиогр. в конце глав. - Дополнит. титульн. лист на нем. яз. - Приложение: с. 520-528. - Предметный указ.: с. 529-533. (3 экз.)

2. Юлиш, Валерия Израильевна. Методы измерения теплофизических параметров [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / В. И. Юлиш ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 57 с. : граф., схемы, табл., фот. - Прил.: с. 54-56. - ISBN 978-5-85546-969-1 (50 экз.)

3. Юлиш, Валерия Израильевна. Методы измерения теплофизических параметров [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / В. И. Юлиш ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фот. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib\\_server\elres\elr02495.pdf](\\lib_server\elres\elr02495.pdf). - Прил.: с. 54-56. - ISBN 978-5-85546-969-1

4. Бабук, Валерий Александрович. Измерение температуры оптическими методами [Электронный ресурс] : методическое руководство по курсу "Физические основы получения информации" / В. А. Бабук ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы. - [\\lib\\_server\elres\elr00792.pdf](\\lib_server\elres\elr00792.pdf). - Библиогр.: с. 17.

5. Бабук, Валерий Александрович. Измерение температуры с помощью термпар [Электронный ресурс] : методическое руководство по курсу "Физические основы получения информации" / В. А. Бабук ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2007. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы. - [\\lib\\_server\elres\elr00793.pdf](\\lib_server\elres\elr00793.pdf). - Библиогр. в подстроч. прим.

6. Баранов, Анатолий Алексеевич. Планирование и проведение экспериментального исследования [Текст] : учебное пособие для вузов / А. А. Баранов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : [б. и.], 2008. - 85 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 77. - Приложение: с. 78-84. - ISBN 978-5-85546-347-7 (79 экз.)

7. Баранов, Анатолий Алексеевич. Планирование и проведение экспериментального исследования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. А. Баранов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2008. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib\\_server\elres\elr02017.pdf](\\lib_server\elres\elr02017.pdf). - Библиогр.: с. 44. - Приложение: с. 45-51. - ISBN 978-5-85546-347-7

8. Информационно-измерительная техника и электроника [Текст] : учебник для вузов / Г. Г. Раннев [и др.] ; ред. Г. Г. Раннев. - М. : Академия, 2006. - 512 с. : ил., граф. - (Высшее профессиональное образование). - Авторы указ. на обороте тит. листа. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Контрольные вопросы в конце глав. - ISBN 5-7695-2221-6 (25 экз.)

9. Теплофизические измерения и приборы [Текст] : монография / Е. С. Платунов, С. Е. Буравой, В. В. Курепин, Г. С. Петров; Ред. Е. С. Платунов. - Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1986. - 256 с. : граф., рис., табл. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 250 - 254. - Перечень условн. обознач. : с. 5. - Приложения : с. 243 - 249. (2 экз.)

10. Иванов, Владимир Константинович. Элементы теории испытаний и эксплуатации систем ракетно-космической техники [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. К. Иванов, Л. И. Калягин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2009. - 119 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 117. - Принятые сокращ.: с. 4-5. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-479-5 (77 экз.)

11. Иванов, Владимир Константинович. Элементы теории испытаний и эксплуатации систем ракетно-космической техники [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. К. Иванов, Л. И.

- Калягин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01456.pdf. - Библиогр.: с. 117. - Принятые сокращ.: с. 4-5. - Контр. вопросы: в конце глав. - ISBN 978-5-85546-479-5
12. Евтифьев, Михаил Дмитриевич. Испытания ракетно-космической техники [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Д. Евтифьев ; Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. М. Ф. Решетнева. - Красноярск : [б. и.], 2005. - 325 с. : граф., схемы, табл. - (Ракетно-космическая техника). - Библиогр.: с. 308-311. - Список принятых сокращ.: с. 6-8. - Контр. вопросы и задания: в конце глав. - Приложение: с. 312-325. - ISBN 5-86433-248-8 (50 экз.)
13. Основы научных исследований [Текст] : учебник для вузов / В. И. Крутов [и др.] ; ред.: В. И. Крутов, В. В. Попов. - М. : Высшая школа, 1989. - 400 с. : граф., рис., табл. - Авт. указаны на обороте тит. листа. - Библиогр. в подстрочных прим. - Приложение : с. 386 - 398 . - ISBN 5-06-000043-5 (77 экз.)
14. Белов, Валерий Павлович. Скорость горения твёрдого ракетного топлива и методы её экспериментального определения [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2008. - 42 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 41. - ISBN 978-5-85546-362-0 (75 экз.)
15. Белов, Валерий Павлович. Внутрикамерные процессы в ракетных двигателях на твёрдом топливе [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 56 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 55. (51 экз.)
16. Белов, Валерий Павлович. Внутрикамерные процессы в ракетных двигателях на твёрдом топливе [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02772.pdf. - Библиогр.: с. 55.
17. Белов, Валерий Павлович. Тепловое проектирование ракетных двигателей [Текст] : практическое пособие к выполнению домашнего задания [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 43 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 38. - Прил.: с. 39-42. (44 экз.)
18. Белов, Валерий Павлович. Тепловое проектирование ракетных двигателей [Электронный ресурс] : практическое пособие к выполнению домашнего задания [для вузов] / В. П. Белов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02485.pdf. - Библиогр.: с. 38. - Прил.: с. 39-42.
19. Матвеев, Николай Константинович. Экранно-вакуумная теплоизоляция и определение её характеристик [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Н. К. Матвеев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 40 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 37. - Осн. сокращ.: с. 4. - Прил.: с. 38-39. - ISBN 978-5-85546-681-2 (74 экз.)
20. Матвеев, Николай Константинович. Экранно-вакуумная теплоизоляция и определение её характеристик [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Н. К. Матвеев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2012. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01760.pdf. - Библиогр.: с. 37. - Осн. сокращ.: с. 4. - Прил.: с. 38-39. - ISBN 978-5-85546-681-2
21. Фёдоров, Дмитрий Александрович. Перемещения, деформации, напряжения. Измерения и расчёты [Текст] : тексты лекций [для вузов] / Д. А. Фёдоров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 165 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 162. - Прил.: с. 157-161. - ISBN 978-5-907054-12-7 (38 экз.)
22. Фёдоров, Дмитрий Александрович. Перемещения, деформации, напряжения. Измерения и расчёты [Электронный ресурс] : тексты лекций [для вузов] / Д. А. Фёдоров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr02854.pdf. - Библиогр.: с. 162. - Прил.: с. 157-161. - ISBN 978-5-907054-12-7
23. Новиков, Игорь Алексеевич. Методы измерений и измерительные приборы [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. А. Новиков, М. Ю. Кукин, С. А. Мешков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2006. - 112 с. : граф., схем., табл., фото. - Библиогр.: с. 107. - Приложение: с. 108-111. - ISBN 5-85546-178-5 (75 экз.)
24. Новиков, Игорь Алексеевич. Методы измерений и измерительные приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / И. А. Новиков, М. Ю. Кукин, С. А. Мешков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2006. - 1 эл. жестк. диск : граф., схем., табл., фото. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01552.pdf. - Библиогр.: с. 107. - Приложение: с. 108-111. - ISBN 5-85546-178-5

25. Методы измерений и измерительные приборы [Текст] : учебное пособие для вузов / И. А. Новиков [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. - СПб. : [б. и.], 2009. - 184 с. : граф., схем., табл., фото. - Библиогр.: с. 179. - Приложение: с. 180-182. - ISBN 978-5-85546-465-8 (120 экз.)

26. Методы измерений и измерительные приборы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. А. Новиков [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - [Изд. 2-е, перераб. и доп.]. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1 эл. жестк. диск : граф., схем., табл., фото. - Электрон. версия печ. публикации \\lib\_server\elres\elr01477.pdf. - Библиогр.: с. 179. - Приложение: с. 180-182. - ISBN 978-5-85546-465-8

27. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : Учебное пособие для ВУЗов / Л. Н. Александровская, В. И. Круглов, А. Г. Кузнецов и др. - М. : Логос, 2003. - 736 с. : ил, граф., табл. - (Учебник XXI века). - Загл. обл. : Теоретические основы контроля и испытаний летательных аппаратов. - : Испытания на воздействие факторов и условий жизненного цикла изделий авиационной и ракетно-космической техники. - : Формирование результатов испытаний. - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 730 - 736. - Контрольные вопросы в конце глав. - ISBN 5-94010-145-3 (17 экз.)

28. Теория проектирования сложных технических систем космического базирования [Текст] : учебник [для вузов] / М. К. Салега [и др.] ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 559 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 544-551. - Список сокрац.: с. 4-6. - Прил.: с. 325-543. - ISBN 978-5-91259-075-7 (50 экз.)

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

<http://library.voenmeh.ru/jirbis2/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова;

<https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.

<http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

4.4. Программное обеспечение

MS Office, MathCAD, CATIA V5, SolidWorks, ANSYS

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 *12.03.01 Приборостроение*
- 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 общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-3	Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями
ПСК-1.1	Способность разрабатывать датчиково-преобразующую аппаратуру для изделий РКТ
ПСК-1.2	Способность планировать и проводить испытания комплектов бортовой аппаратуры и изделий РКТ
ПК-91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
ПК-95	Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных



Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии с профилем подготовки «Информационно-измерительная техника и технологии». 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
Назвать принципы системного подхода, применяемые при проектировании изделий в области приборостроения	УК-1
Назвать критерии достижения поставленной цели и выполнения поставленных задач в рамках проектирования изделия	УК-2
Пояснить, как решение проектно-конструкторских задач может быть организовано путем распределения работ между членами коллектива	УК-3
Дать пояснения, каким образом деятельность в области приборостроения может быть организована путем кооперации российских предприятий, а также с привлечением зарубежных организаций	УК-4 УК-5
Пояснить, каким образом необходимо поддерживать и развивать собственный профессиональный уровень и уровень физической подготовленности после окончания обучения	УК-6 УК-7
Назвать принципы охраны труда, безопасности жизнедеятельности и обеспечения экологической безопасности в области проектирования, производства и эксплуатации изделий ракетно-космической техники	УК-8
Охарактеризовать экономическую значимость приборостроения для экономики страны	УК-9
Назвать коррупционные риски при осуществлении деятельности в области приборостроения	УК-10
Дать характеристику методам математического анализа, которые применялись для решения поставленных задач	ОПК-1
Пояснить технико-экономическое обоснование разрабатываемых технических объектов	ОПК-2
Назвать методы статистической обработки результатов измерений, применяемые в работе	ОПК-3
Дать характеристику цифровым программным средам и пакетам прикладных программ, использованным при разработке проекта изделия	ОПК-4
Назвать нормативно-правовые документы и стандарты, регулирующие деятельность в области приборостроения	ОПК-5
Пояснить проектные параметры, определенные при разработке измерительно-информационной системы	ПСК-1.1
Указать основные виды испытаний изделий с применением датчиков-преобразующей аппаратуры на предприятиях ракетно-космической техники	ПСК-1.2
Пояснить, каким образом осуществляется коммуникация в цифровой среде	ПК-91
Указать информационные ресурсы, библиографические базы, цифровые базы данных, применявшиеся при разработке проекта изделия, пояснить принципы работы с данными ресурсами	ПК-95

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на каждом этапе (защита 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. Информационно-измерительный комплекс стенда для виброиспытаний космического аппарата
2. Информационно-измерительная система стенда для испытаний высокоэнергетических материалов
3. Информационно-измерительная система стенда для определения скорости горения твёрдого топлива
4. Информационно-измерительная система стенда для термовакuumных испытаний космических аппаратов
5. Информационно-измерительный комплекс систем ориентации и стабилизации космического аппарата
6. Информационно-измерительный комплекс определения теплофизических характеристик экранно-вакуумной теплоизоляции
7. Информационно-измерительная система ударного стенда для испытаний ферменных конструкций космических аппаратов
8. Информационно-измерительная система для определения зарядно-разрядных характеристик аккумуляторных батарей
9. Информационно-измерительный комплекс стенда для исследования работоспособности тепловых труб
10. Информационно-измерительный комплекс для диагностики системы обеспечения теплового режима космического аппарата
11. Информационно-измерительная система для экспериментального определения эффективной энтальпии теплозащитного покрытия
12. Информационно-вычислительный комплекс для измерения радиочастотных сигналов

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

*Подготовка к процедуре защиты:*

Аудитория, оснащенная не менее 12 персональными компьютерами с установленным программным обеспечением согласно с п.4.4.

*Защита выпускной квалификационной работы:*

Аудитория с не менее 20 посадочными местами, оснащенная персональным компьютером с проектором, простой аудиторной и/или интерактивной доской.

## 7. Критерии оценивания ГИА

Критерии оценивания ВКР определяются в соответствии с 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 мнение рецензента о ВКР, отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Оценка рецензента «неудовлетворительно» не является основанием для не допуска ВКР к защите в ГЭК.