

V

Проректор по образовательной
деятельности и цифровизации

ПОДПИСЬ

«31» мая 2022 г.

Санкт-Петербург
2022 г.

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

– 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 **специалитета**.

2.2 Государственный экзамен

- Государственный экзамен в состав ГИА по решению выпускающей кафедры по данной специальности 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 ВКР, определение ее актуальности, формулировка технического задания на выполнение ВКР.	20	Оформление задания на ВКР. Работа с научным руководителем.
2.	Сбор материала для выполнения ВКР. Обзор литературных источников и анализ состояния проблемы.	60	Собеседование с руководителем и консультантами по разделам.
3.	Выполнение задания, анализ полученных результатов.	194	Собеседование с руководителем и консультантами по разделам. Обсуждение материалов ВКР. Проект рукописи ВКР.
4.	Оформление пояснительной записки.	30	Рукопись ВКР.
5.	Подготовка доклада и презентации (графических материалов), апробация материалов ВКР на семинарах кафедры.	20	Предзащита ВКР. Отзывы на ВКР.
Итого		324	

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

Регламентирующие документы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники», утвержденный приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. № 975. Зарегистрировано в Минюсте России 25 августа 2020 г. N 59453.

**Учебно-методические материалы, авторами которых являются сотрудники
кафедры А5 «Динамика и управление полетом летательных аппаратов»**

1. Акимов, Герман Александрович.

Научно-педагогическая школа кафедры аэрогазодинамики и динамики полёта [Текст] / Г. А. Акимов ; ред. В. Н. Усков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2012. - 219 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 61-124. - Библиогр. в разд. 6. - Прил.: с. 172-217. - ISBN 978-5-85546-724-6 : 25 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Акимов, Герман Александрович.

Научно-педагогическая школа кафедры аэрогазодинамики и динамики полёта [Электронный ресурс] / Г. А. Акимов ; ред. В. Н. Усков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2012. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фото. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01888.pdf. - Библиогр.: с. 61-124. - Библиогр. в разд. 6. - Прил.: с. 172-217. - ISBN 978-5-85546-724-6.

2. Баллистическое проектирование беспилотных летательных аппаратов [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; ред. О. А. Толпегин ; сост.: Т. Ю. Лемешонок, Р. Ф. Теляков. - СПб. : [б. и.], 2016. - 96 с. : граф., табл. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 52. - Прил.: с. 53-95. - 36 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Баллистическое проектирование беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; ред. О. А. Толпегин ; сост.: Т. Ю. Лемешонок, Р. Ф. Теляков. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2016. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02533.pdf. - Сост. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 52. - Прил.: с. 53-95.

3. Бородавкин, Вячеслав Александрович.

Исследование ракетных систем на компьютерных моделях [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Бородавкин, С. А. Зыков, И. Л. Петрова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2022. - 85 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 84. - ISBN 978-5-907324-67-1.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Бородавкин, Вячеслав Александрович.

Исследование ракетных систем на компьютерных моделях [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Бородавкин, С. А. Зыков, И. Л. Петрова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2022. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фот. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03515.pdf. - Библиогр.: с. 84. - ISBN 978-5-907324-67-1.

4. Волков, Константин Николаевич.

Турбулентные струи - статистические модели и моделирование крупных вихрей [Текст] / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов, В. А. Зазимко. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 359 с. : граф., схемы, фото. - Об авторах: послед. с. обл. - Библиогр. в подстроч. прим. - Основ. обознач.: с. 10-12. - ISBN 978-5-9221-1526-1 : 15 экз.

5. Зазимко, Владлен Александрович.

Тензорный анализ в газовой динамике [Текст] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Зазимко, П. Д. Горохова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 73 с. - Библиогр.: с. 72. - Задачи к практич. занятиям: с. 69-71. - 39 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Зазимко, Владлен Александрович.

Тензорный анализ в газовой динамике [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / В. А. Зазимко, П. Д. Горохова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02828.pdf. - Библиогр.: с. 72. - Задачи к практич. занятиям: с. 69-71.

6. Исследование динамики систем управления беспилотных летательных аппаратов [Текст] : лабораторный практикум [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: О. А. Толпегин, И. Л. Петрова. - СПб. : [б. и.], 2011. - 56 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 55. – 82 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Исследование динамики систем управления беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : лабораторный практикум [для вузов] / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова ; сост.: О. А. Толпегин, И. Л. Петрова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01739.pdf. - Библиогр.: с. 55.

7. Исследование динамики систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, К. С. Алексеева, В. Ю. Емельянов, Н. Е. Баранов ; ред. О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2020. - 106 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 102. - Прил.: с. 103-104. - ISBN 978-5907324-19-0.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Исследование динамики систем стабилизации беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, К. С. Алексеева, В. Ю. Емельянов, Н. Е. Баранов ; ред. О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2020. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03288.pdf. - Библиогр.: с. 102. - Прил.: с. 103-104. - ISBN 978-5907324-19-0.

8. Лемешонок, Татьяна Юрьевна.

Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов [Текст] : практикум [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2021. - 76 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 75. - Прил.: с. 64-74.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Лемешонок, Татьяна Юрьевна.

Траекторные задачи в динамике движения летательных аппаратов [Электронный ресурс] : практикум [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2021. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03350.pdf. - Библиогр.: с. 75. - Прил.: с. 64-74.

9. Математические модели динамики движения летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова, Н. Е. Баранов, В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2020. - 121 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 120. - Прил.: с. 109-119. - ISBN 978-5-907324-08-4.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Математические модели динамики движения летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / Т. Ю. Лемешонок, А. А. Сизова, Н. Е. Баранов, В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2020. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03220.pdf. - Библиогр.: с. 120. - Прил.: с. 109-119. - ISBN 978-5-907324-08-4.

10. Моисеев, Марк Георгиевич.

Трение и теплообмен в аэродинамике [Текст] : учебное пособие для вузов / М. Г. Моисеев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2010. - 108 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-85546-584-6 : 80 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Моисеев, Марк Георгиевич.

Трение и теплообмен в аэродинамике [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / М. Г. Моисеев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2010. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации

\\lib_server\elres\elr01594.pdf. - Библиогр.: с. 107. - ISBN 978-5-85546-584-6.

11. Петрова, Ирина Леонидовна.

Теория автоматического управления дискретных и цифровых систем летательных аппаратов [Текст] : практикум [для вузов] / И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 67 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 47. - Прил.: с. 48-66. - ISBN 978-5-85546-964-6 : 44 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Петрова, Ирина Леонидовна.

Теория автоматического управления дискретных и цифровых систем летательных аппаратов [Электронный ресурс] : практикум [для вузов] / И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов ; 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\elr02473.pdf. - Библиогр.: с. 47. - Прил.: с. 48-66. - ISBN 978-5-85546-964-6.

12. Петрова, Ирина Леонидовна.

Анализ и синтез дискретных систем автоматического управления летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2017. - 70 с. : граф., табл. - Библиогр.: с. 69. - Прил.: с. 59-69. - ISBN 978-5-906920-45-4 : 36 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Петрова, Ирина Леонидовна.

Анализ и синтез дискретных систем автоматического управления летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02677.pdf. - Библиогр.: с. 69. - Прил.: с. 59-69. - ISBN 978-5-906920-45-4.

13. Петрова, Ирина Леонидовна.

Стохастическая фильтрация в задачах динамики полёта [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, А. В. Клочков, Н. Е. Баранов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2018. - 118 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 116. - 36 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Петрова, Ирина Леонидовна.

Анализ и синтез дискретных систем автоматического управления летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, В. Ю. Емельянов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2017. - 1 эл. жестк. диск : граф., табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02677.pdf. - Библиогр.: с. 69. - Прил.: с. 59-69. - ISBN 978-5-906920-45-4.

14. Петрова, Ирина Леонидовна.

Основы статистических методов в динамике полёта [Текст] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, П. Д. Горохова, П. Ю. Литвинова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 79 с. - Библиогр.: с. 78. - Прил.: с. 76-78. - ISBN 978-5-907054-75-2 : 44 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Петрова, Ирина Леонидовна.

Основы статистических методов в динамике полёта [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / И. Л. Петрова, П. Д. Горохова, П. Ю. Литвинова ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 1 эл. жестк. диск. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03171.pdf. - Библиогр.: с. 78. - Прил.: с. 76-78. - ISBN 978-5-907054-75-2.

15. Толпегин, Олег Александрович.

Области достижимости летательных аппаратов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - СПб. : [б. и.], 2013. - 141 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 139-140. - ISBN 978-5-85546-730-7 : 70 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Толпегин, Олег Александрович.

Области достижимости летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr01988.pdf. - Библиогр.: с. 139-140. - ISBN 978-5-85546-730-7.

16. Толпегин, Олег Александрович.

Методы адаптивного управления летательными аппаратами [Текст] : тексты лекций : [учебное пособие для вузов] / О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2014. - 83 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 76. - Прил.: с. 77-82. - ISBN 978-5-85546-796-3 : 25 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Толпегин, Олег Александрович.

Методы адаптивного управления летательными аппаратами [Электронный ресурс] : тексты лекций : [учебное пособие для вузов] / О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2014. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02137.pdf. - Библиогр.: с. 76. - Прил.: с. 77-82. - ISBN 978-5-85546-796-3.

17. Толпегин, Олег Александрович.

Экспериментальная баллистика [Текст] : тексты лекций [для вузов] / О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 210 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 207-208. - ISBN 978-5-85546-868-7 : 60 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Толпегин, Олег Александрович.

Экспериментальная баллистика [Электронный ресурс] : тексты лекций [для вузов] / О. А. Толпегин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02330.pdf. - Библиогр.: с. 207-208. - ISBN 978-5-85546-868-7.

18. Толпегин, Олег Александрович.

Математические модели систем наведения ракет [Текст] : учебное пособие [для вузов] / О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2016. - 154 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 151-152. - ISBN 978-5-85546-951-6 : 46 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Толпегин, Олег Александрович.

Математические модели систем наведения ракет [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / О. А. Толпегин, В. М. Кашин, В. Г. Новиков ; 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\elr02498.pdf. - Библиогр.: с. 151-152. - ISBN 978-5-85546-951-6.

19. Толпегин, Олег Александрович.

Введение в специальность "Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники" [Текст] : тексты лекций [для вузов] / О. А. Толпегин, И. Л. Петрова, Т. Ю. Лемешонок ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2021. - 156 с. : граф., схемы, табл., фот. - [Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники] . - Библиогр.: с. 152. - Прил.: с. 153-155. - ISBN 978-5-907324-64-0.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Толпегин, Олег Александрович.

Введение в специальность "Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники" [Электронный ресурс] : тексты лекций [для вузов] / О. А. Толпегин, И. Л. Петрова, Т. Ю. Лемешонок ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2021. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фот. - (ЭБС ВОЕНМЕХ). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03498.pdf. - [Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники] . - Библиогр.: с. 152. - Прил.: с. 153-155. - ISBN 978-5-907324-64-0.

20. Шалыгин, Аркадий Сергеевич.

Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов [Текст] : [справочник] / А. С. Шалыгин, Л. Н. Лысенко, О. А. Толпегин ; ред.: А. В. Ноздрачёв, Л. Н. Лысенко ; Рос. акад. ракетн. и артиллер. наук. - М. : Машиностроение, 2012. - 583 с. : граф., схемы, табл. - (Справочная библиотека разработчика-исследователя) (Вооружение и военная техника ; [Т.] 11). - Библиогр.: с. 573-578. - Дополнит. титульн. лист, аннот. на англ. яз. - Осн. сокращ.: с. 10-11. - ISBN 978-5-94275-668-0 : 50 экз.

Параллельные издания: ЭБС Лань :

Шалыгин, Аркадий Сергеевич.

Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Шалыгин, Л. Н. Лысенко, О. А. Толпегин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2012. - 584 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5807>. - 20190620.

21. Шалыгин, Аркадий Сергеевич.

Устойчивость динамических систем автоматического управления [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. С. Шалыгин, В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 162 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 137. - Прил.: с. 138-160. - ISBN 978-5-85546-856-4 : 68 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Шалыгин, Аркадий Сергеевич.

Устойчивость динамических систем автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. С. Шалыгин, В. А. Санников ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02331.pdf. - Библиогр.: с. 137. - Прил.: с. 138-160. - ISBN 978-5-85546-856-4.

**Учебно-методические материалы, авторами которых не являются сотрудники кафедры
«Динамика и управление полетом летательных аппаратов»**

22. Авиация. Космонавтика. Управление полётом [Электронный ресурс] : 98 [96] книг в формате pdf, djvu / БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2013. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Электронная библиотека). - Загл. с этикетки диска.

23. Алгоритмы обработки информации навигационных систем и комплексов летательных аппаратов [Текст] / М. С. Селезнёва [и др.] ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 235 с. : граф., схемы, табл. - Авт. указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 231-232. - Реф. на англ. яз.: с. 235. - ISBN 978-5-7038-4845-6 : 8 экз.

22. Аэродинамика [Электронный ресурс] : 12 книг в формате DJVU и PDF. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - (Электронная библиотека). - Загл. с этикетки диска.

24. Аэродинамика [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Г. Голубев [и др.] ; ред. В. Т. Калугин. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 687 с. : граф., схемы. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 682-683. - ISBN 978-5-7038-3355-1 : 32 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Аэродинамика [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. Г. Голубев [и др.] ; ред. В. Т. Калугин. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02891.pdf. - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 682-683. - ISBN 978-5-7038-3355-1.

25. Бесекерский, Виктор Антонович.

Теория систем автоматического управления [Текст] : учебник для вузов / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Профессия, 2003. - 750 с. : ил, граф. -

(Специалист). - Загл. обл. : Линейные системы. - : Нелинейные системы. - : Импульсивные системы. - : Цифровые и адаптивные системы. - : Критерии устойчивости. - : Случайные процессы. - Библиогр.: с. 744 - 747. - Приложение : с. 741 - 743. - Об авторах : с. 748 - 749. - ISBN 5-93913-035-6 - 170 экз.

26. Динамика полёта [Текст] : учебник для вузов / А. В. Ефремов [и др.] ; ред. Г. С. Бюшгенс. - М. : Машиностроение, 2011. - 775 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Для вузов). - Авторы указ. на обороте тит. листа. - Библиогр.: с. 769-770. - Библиогр. в подстроч. прим. - Приложения: с. 751-768. - ISBN 978-5-94275-580-5 : 5 экз.

Параллельные издания: ЭБС Лань :

Динамика полёта [Электронный ресурс] : учебник / А. В. Ефремов. - Электрон. текстовые дан. - М. : Машиностроение, 2011. - 776 с. - (ЭБС Лань). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2013>. - 20190620.

27. Емельянов, Валентин Юрьевич.

Теория управления [Текст] : тексты лекций [для вузов] / В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 114 с. : граф., схемы. - Библиогр.: с. 113. - ISBN 978-5-907054-70-7. - 93 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс].

Емельянов, Валентин Юрьевич.

Теория управления [Электронный ресурс] : тексты лекций [для вузов] / В. Ю. Емельянов, А. Ю. Захаров, О. А. Мишина ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03087.pdf. - Библиогр.: с. 113. - ISBN 978-5-907054-70-7.

28. Кабанов, Сергей Александрович.

Расчёт аэрогидродинамических характеристик и траекторий подвижных объектов [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. А. Кабанов, Д. С. Кабанов, Ф. В. Митин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 159 с. : граф., схемы, табл., фот. - Библиогр.: с. 158. - Прил.: с. 119-157. - ISBN 978-5-907054-72-1 : 41 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Кабанов, Сергей Александрович.

Расчёт аэрогидродинамических характеристик и траекторий подвижных объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. А. Кабанов, Д. С. Кабанов, Ф. В. Митин ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл., фот. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03088.pdf. - Библиогр.: с. 158. - Прил.: с. 119-157. - ISBN 978-5-907054-72-1.

29. Лысенко, Лев Николаевич.

Внешняя баллистика [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 328 с. : граф., схемы. - (Вооружение и военная техника). - Библиогр.: с. 326. - Сокращ., обозн.: с. 16-19. - ISBN 978-5-7038-4861-6 : 100 экз.

30. Матвеев, В. В.

Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем [Электронный ресурс] / В. В. Матвеев, В. Я. Распопов ; ред. В. Я. Распопов. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ЦНИИ "Электроприбор", 2009. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., обр., схемы. - \\lib_server\elres\elr02879.djvu. - Библиогр. в конце глав. - Вопросы для самоконтроля: в конце глав. - Список осн. обозн.: с. 15-16. - ISBN 978-5-900780-73-3.

31. Обработка цифровых аэрокосмических изображений для геоинформационных систем [Текст] / С. Г. Емельянов [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 175 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 164-168. - Словарь терминов и обознач.: с. 169-175. - ISBN 978-5-94178-267-3 : 5 экз.

32. Разорёнов, Геннадий Николаевич.

Системы управления летательными аппаратами (баллистическими ракетами и их головными частями) [Текст] / Г. Н. Разорёнов, Э. А. Бахрамов, Ю. Ф. Титов ; ред. Г. Н. Разорёнов. - М. : Машиностроение, 2003. - 583 с. : граф., ил, табл. - (Для вузов). - Библиогр. в конце разд. и в конце приложений. - Сокращения : с. 6. - Приложение : с. 511 - 577. - ISBN 5-217-03144-1.

33. Романов, Андрей Васильевич.

Основы проектирования информационно-управляющих и механических систем космических аппаратов [Текст] : учебник [для вузов] / А. В. Романов, Н. А. Тестоедов ; ред. В. Д. Атамасов ; Конструктор. бюро "Арсенал" им. М. В. Фрунзе, Информ. спутник. системы им. акад. М. Ф. Решетнёва. - СПб. : Професионал, 2015. - 236 с. : схемы, фото. - В написании принимали участие авторы БГТУ "ВОЕНМЕХ". - Библиогр.: с. 233-236. - Список принят. сокращ.: с. 6-7. - ISBN 978-5-91259109-9 : 60 экз.

34. Соловьёв, Владимир Алексеевич.

Управление космическими полётами [Текст] : учебное пособие для вузов : [в 2 ч.]. Ч. 1 / В. А. Соловьёв, Л. Н. Лысенко, В. Е. Любинский ; ред. Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 477 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 406-412. - Сокращ. и осн. обознач.: с. 11-22. - Приложение: с. 413-472. - ISBN 978-5-7038-3350-6. - ISBN 978-5-7038-3351-3 : 12 экз.

35. Соловьёв, Владимир Алексеевич.

Управление космическими полётами [Текст] : учебное пособие для вузов : [в 2 ч.]. Ч. 2 / В. А. Соловьёв, Л. Н. Лысенко, В. Е. Любинский ; ред. Л. Н. Лысенко. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 427 с. : схемы, табл. - Библиогр.: с. 396-402. - Сокращ. и осн. обознач.: с. 6-17. - Приложение: с. 403-421. - ISBN 978-5-7038-3350-6. - ISBN 978-5-7038-3352-0 : 12 экз.

36. Сосинская, Софья Семёновна.

Представление знаний в информационной системе. Методы искусственного интеллекта и представления знаний [Текст] : учебное пособие для вузов / С. С. Сосинская. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 215 с. : граф., схемы, табл., обр. - Библиогр.: с. 215. - ISBN 978-5-94178-254-3 : 7 экз.

37. Шаров, Сергей Николаевич.

Синтез и обработка сложных локационных сигналов информационных каналов систем управления [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Шаров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 118 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 116. - Прил.: с. 84-116. - ISBN 978-5-907054-85-1 : 18 экз.

Параллельные издания: [Электронный ресурс] :

Шаров, Сергей Николаевич.

Синтез и обработка сложных локационных сигналов информационных каналов систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Шаров ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03132.pdf. - Библиогр.: с. 116. - Прил.: с. 84-116. - ISBN 978-5-907054-85-1.

38. Шаров, Сергей Николаевич.

Информационные каналы систем управления [Текст] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Шаров ; Концерн "Гранит-Электрон", БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, Рос. акад. ракет. и арт. наук. - АВТ. РЕД. - СПб. : [б. и.], 2018. - 148 с. : граф., схемы, табл. - Об авт.: с. 148. - Библиогр.: с. 143-144. - Контр. вопросы: в конце разд. - Перечень сокращ.: с. 145. - ISBN 978-5-7355-0795-8 : 16 экз.

Параллельные издания: электронный ресурс :

Шаров, Сергей Николаевич.

Информационные каналы систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / С. Н. Шаров ; Концерн "Гранит-Электрон", БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, Рос. акад. ракет. и арт. наук. - АВТ. РЕД. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2018. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02718.pdf. - Об авт.: с. 146. - Библиогр.: с. 141-142. - Контр. вопросы: в конце разд. - Перечень сокращ.: с. 143.

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

1. <https://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.
2. <https://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру – это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.
3. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова.
4. <https://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.
5. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK – Электронно-библиотечная система.
6. <http://library.voenmeh.ru> Сайт научной библиотеки БГТУ, с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных.
7. http://www.voenmeh.ru/images/docs/Specialist_polozhenie_VKR_2016.pdf – Положение о выпускной квалификационной работе специалиста БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.Устинова.
8. <http://window.edu.ru/window> — Каталог образовательных ресурсов.
9. <http://www.philosoft.ru/espd.zhtml> – Документирование процесса разработки программных средств (ЕСПД, ЕСКД, ЕСТД, КСАС и др.).
10. <http://www.techno.edu.ru/db/catalog.html> – Инженерное образование.
11. <http://window.edu.ru/window> – Каталог образовательных ресурсов.

4.4. Программное обеспечение

Для решения задач ВКР студент может использовать любое свободно-распространяемое программное обеспечение (ПО) или ПО на которое у БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова получена лицензия, например:.

- Свободно-распространяемое программное обеспечение (ПО): пакеты ПО общего назначения.
- Специализированное свободно-распространяемое ПО: *Scilab, SimInTech*.
- Специализированное ПО: *Matlab, Ansys, Кóмпас, SOLIDWORKS Flow Simulation*.
- Инструментарий разработчика прикладного программного обеспечения *Qt*.
- Языки программирования *C, C++, Python*.

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 - 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 специальности подготовки 24.05.04 Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники

- 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 критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и 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 использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, используя соответствующие стандарты, нормы и правила
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и

	социальных на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
ОПК-5	Способен проводить системный и критический анализ мировых достижений в области ракетостроения и космической техники, тенденций развития навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники
ОПК-6	Способен разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования в области аэробаллистики, организовывать проведение научных космических исследований и разработок, а также представлять и аргументированно защищать полученные результаты
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Шифр профессиональной компетенции	Наименование компетенции
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, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
ПСК-1	Способность к проведению научных исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами
ПСК-2	Способность к разработке методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов
ПСК-3	Способность к проведению анализа летно-технических характеристик ЛА
ПСК-4	Способность к определению назначения системы управления БПЛА
ПСК-5	Способность к разработке структуры систем управления БПЛА
ПСК-6	Способность к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА
ПСК-7	Способность к обеспечению надежности системы управления БПЛА
ПСК-8	Способность к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок

Совокупность указанных компетенций формируется в процессе освоения программы по учебному плану в соответствии **со специализацией**. 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
Сформулируйте методы анализа задач в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники, которые Вы применяли в процессе выполнения ВКР.	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Какие способы решения поставленных в ВКР задач Вы предложили, какими критериями оценивали предложенные варианты с точки зрения соответствия цели проекта?	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Каким образом осуществлялся обмен информацией, знанием и опытом с консультантами и руководителем ВКР при решении поставленных в ВКР задач, в какой степени были использованы их идеи для достижения поставленной цели?	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Оказалось ли востребовано при выполнении ВКР умение выполнять перевод профессиональных текстов с иностранного (-ых) на государственный язык и обратно?	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Учитывался ли в процессе выполнения ВКР анализ опыта решения подобных задач другими государствами?	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Как определялись приоритеты собственной деятельности при подготовке ВКР?	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни
Каким образом выполнялась реализация здоровье-сберегающих технологий на основе лично-ориентированного подхода при выполнении ВКР?	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

	общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Было ли востребовано при выполнении ВКР умение выстраивать профессиональную коммуникацию с лицами с ограниченными возможностями здоровья (библиотека, архив, консультанты или др.)?	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Было ли востребовано при выполнении ВКР умение обосновывать принятие экономических решений в процессе осуществления профессиональной деятельности?	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Осуществлялась ли профессиональная деятельность при выполнении ВКР в соответствии с антикоррупционным законодательством?	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
Какие разделы в ВКР доказывают Ваше умение применять методы математического анализа и моделирования в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники?	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, навыки теоретического и экспериментального исследования для решения различных задач профессиональной деятельности
Какие современные информационные технологии были использованы при решении типовых задач в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники при выполнении ВКР?	ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Какими стандартами, техническими требованиями и другими нормативными документами, обеспечивающими надлежащее оформление законченных проектных и исследовательских работ в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники Вы пользовались при выполнении и оформлении ВКР?	ОПК-3. Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, используя соответствующие стандарты, нормы и правила
В каком разделе ВКР Вы продемонстрировали навыки применения экономических, экологических и социальных ограничений при решении профессиональных задач в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники?	ОПК-4. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом ограничений, в том числе экономических, экологических и социальных на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники
Проводился ли при выполнении ВКР системный и критический анализ мировых достижений в области авиационной и ракетно-космической техники?	ОПК-5. Способен проводить системный и критический анализ мировых достижений в области ракетостроения и космической техники, тенденций развития навигационно-баллистического обеспечения применения

	космической техники
Какие математические модели объектов космических или ракетно-транспортных систем или процессов их управления были разработаны в ходе выполнения ВКР?	ОПК-6. Способен разрабатывать физические и математические модели объектов космических и ракетно-транспортных систем, и процессов их управления
Какие методики проведения экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники были применены при выполнении ВКР? Обосновать выбор именно этих методик.	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования в области аэробаллистики, организовывать проведение научных космических исследований и разработок, а также представлять и аргументированно защищать полученные результаты
Были ли разработаны в процессе выполнения ВКР алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники?	ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Какие этапы выполнения ВКР демонстрируют Ваше владение навыками взаимодействия с другими людьми для достижения поставленных целей?	ПК-91. Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
На какое предприятие Вы планируете трудоустроиться после окончания БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова по специальности 24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники».	ПК-92. Способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития
Какие проблемы возникают в настоящее время в ракетно-космической отрасли при решении исследовательских и практических задач? Как они решаются? Какие методы решения Вы можете предложить? (Ответ дать с учетом задач, решаемых в ВКР.)	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
Обоснуйте выбор литературных источников для выполнения ВКР, приведенных Вами в Списке источников. Каким образом Вы систематизировали источники информации и данных, определяли достоверность содержащейся в них информации?	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
Были ли проанализированы альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач, поставленных в ВКР?	ПК-95. Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных
Какие основные понятия и законы	ПСК-1. Способность к проведению научных

баллистики, гидроаэродинамики, динамики и управления движением летательных и космических аппаратов использовались при выполнении задач ВКР?	исследований и разработке проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами
Какое программное обеспечение для моделирования траекторий или систем управления ракет или КА было разработано в ходе выполнения ВКР?	ПСК-2. Способность к разработке методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов
Какие типовые баллистические расчеты или типовые статистические расчеты были проведены в ходе выполнения ВКР? Производились ли расчеты влияния различных возмущающих факторов на характеристики ЛА?	ПСК-3. Способность к проведению анализа летно-технических характеристик ЛА
Какие решенные в ВКР задачи демонстрируют Ваше умение использовать прикладные программы для разработки математических моделей и алгоритмов функционирования системы управления БПЛА? Были ли проанализированы в ходе выполнения ВКР инновации в области разработки ракетной и космической техники?	ПСК-4. Способность к определению назначения системы управления БПЛА
Какой математический аппарат анализа и синтеза систем автоматического управления БПЛА применялся при решении задач ВКР.	ПСК-5. Способность к разработке структуры систем управления БПЛА
Были ли разработаны в рамках ВКР алгоритмы решения задач динамики, баллистики и управления полетом ракет и космических аппаратов?	ПСК-6. Способность к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА
Использовались ли при выполнении ВКР прикладные программы для работы в локальных сетях и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», Интернет-ресурсы, содержащие справочную информацию для использования в расчетах надежности программного обеспечения системы управления БПЛА?	ПСК-7. Способность к обеспечению надежности системы управления БПЛА
Какие результаты, приведенные в ВКР демонстрируют Ваши навыки выполнения численных экспериментов на действующих объектах ракетно-космической техники по заданным и разрабатываемым методикам?	ПСК-8. Способность к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок

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

№ п/п	Примерный перечень тем ВКР
1.	Расчет оптимальной траектории спуска летательного аппарата в заданную область прицеливания.
2.	Дифференциально-игровой метод и алгоритм наведения летательного аппарата на маневрирующую цель.
3.	Исследование аэродинамики летательного аппарата типа.....
4.	Формирование контура управления летательного аппарата типа..... на конечном участке движения
5.	Исследование аэродинамических характеристик летательного аппарата с замкнутым крылом.
6.	Управление группой малогабаритных беспилотных летательных аппаратов.
7.	Исследование динамики движения беспилотного летательного аппарата при действии возмущений.
8.	Исследование траектории спуска многоразового ракетного ускорителя.

6. Материально-техническое обеспечение ГИА

Помещение для защиты ВКР

Аудитория оборудованная мебелью (столы/парты, стулья, доска), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук/интерактивный комплекс (доска)).

Для демонстрации результатов, выполненных студентами в рамках ГИА задач, презентационная техника должна поддерживать возможность функционирования с любым свободно-распространяемым программным обеспечением (ПО) или ПО на которое у БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова получена лицензия, например:

- Свободно-распространяемое программное обеспечение (ПО): пакеты ПО общего назначения.
- Специализированное свободно-распространяемое ПО: *Scilab, SimInTech*.
- Специализированное ПО: *Matlab, Ansys, Kómnac, SOLIDWORKS Flow Simulation*.
- Инструментарий разработчика прикладного программного обеспечения *Qt*.
- Языки программирования *C, C++, Python*.

Помещение для самостоятельной работы и консультаций

Аудитория оборудованная мебелью (столы/парты, стулья, доска), оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук/интерактивный комплекс (доска)) и персональными компьютерами (ПК).

Для проверки и отладки студентами демонстрационной версии доклада по результатам ВКР, устранения ошибок в разработанных программах, корректировки текста доклада по результатам ГИА и текста ВКР, презентационная техника и ПК должны поддерживать возможность функционирования с любым свободно-распространяемым

программным обеспечением (ПО) или ПО на которое у БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова получена лицензия, например:

- Свободно-распространяемое программное обеспечение (ПО): пакеты ПО общего назначения.
- Специализированное свободно-распространяемое ПО: *Scilab, SimInTech*.
- Специализированное ПО: *Matlab, Ansys, Kómnac, SOLIDWORKS Flow Simulation*.
- Инструментарий разработчика прикладного программного обеспечения *Qt*.
- Языки программирования *C, C++, Python*.

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

Итоговая оценка выпускной квалификационной работы выставляется членами ГЭК в процессе ее публичной защиты, на которой обсуждаются результаты исследований, дается общая оценка выпускной квалификационной работы, при этом принимаются во внимание ее новизна, актуальность, оригинальность, научное и практическое значение. Решение ГЭК об итоговой оценке основывается на оценках:

- научного руководителя; учитывается теоретическая и практическая значимость выпускной работы;
- членов ГЭК за содержание работы, ее защиту, включая доклад, ответы на вопросы и замечания руководителя.

Общий уровень подготовленности выпускников при защите ВКР оценивается членами ГЭК с учетом вышеназванных показателей и критериев по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Итоговая оценка ВКР определяется простым большинством голосов членов ГЭК. При равном числе голосов – голос председателя является решающим.

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:

- сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему;
- тема глубоко изучена, обобщен отечественный и зарубежный опыт, представлена и хорошо аргументирована авторская позиция по ключевым вопросам темы, осуществлен системный анализ фактического материала, действующей нормативно-правовой базы, выпускником применяются комплексные методы исследования, предложения и рекомендации обоснованы расчетами, схемами, графиками, характеризуются новизной и имеют определенную практическую значимость,
- оформление работы полностью соответствует стандарту;
- доклад хорошо структурирован, во время доклада используются демонстрационные материалы; выпускник во время защиты демонстрирует активное владение материалом темы, даёт исчерпывающие ответы на заданные вопросы;
- Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя.

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

- сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельных 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;
- Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя.

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

- сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- 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 (ответы на заданные вопросы не достаточно полны и аргументированы).
- доклад плохо структурирован, во время доклада не используются демонстрационные материалы;
- выпускник во время защиты демонстрирует ограниченное владение материалом темы;
- выводы в отзыве руководителя на ВКР указывают на наличие замечаний, недостатков, которые не позволили выпускнику полно раскрыть тему.

Оценка **«неудовлетворительно»** может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета а также с учетом следующих факторов:

- сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС, выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;
- 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;

– доклад плохо структурирован, во время доклада не используются демонстрационные материалы;

– руководитель в отзыве негативно отзывается о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии 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.