

8515

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

«БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф.УСТИНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности



В.А. Бородавкин

08 20 21

М.П.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление/ специальность подготовки	24.05.04 «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники»
Специализация/профиль/программа подготовки	«Проектная баллистика ракет и космических систем»
Уровень высшего образования	специалитет
Форма обучения	очная
Факультет	А «Ракетно-космической техники»
Выпускающая кафедра	A5 «Динамика и управление полетом летательных аппаратов»

Начальник отдела основных образовательных программ
[Signature]
«31» 08 2021

+

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО) ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ ПОДГОТОВКИ 24.05.04 «НАВИГАЦИОННО-БАЛЛИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ»

Программу составили:

Кафедра **А5 «Динамика и управление полетом
летательных аппаратов»**
Петрова И.Л., доцент, к.т.н., доцент



Эксперт(ы):

(Представители работодателей,
Внешние эксперты)

*М.В. Мелихов К.В. / зам. кат.
отдела АО «НТМ, Радар ЧМС»*

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы

**А5 «Динамика и управление полетом
летательных аппаратов»**

«31» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой О.А. Толпегин, д.т.н., проф.

(Ф.И.О., уч. Степень, уч.звание)

(подпись)



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

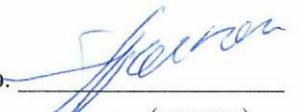
**А5 «Динамика и управление полетом
летательных аппаратов»**

«31» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой О.А. Толпегин, д.т.н., проф.

(Ф.И.О., уч. Степень, уч.звание)

(подпись)



Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 08 2021 г.

Директор библиотеки БГТУ Н.В. Сесина

(Ф.И.О., уч. Степень, уч.звание)

(подпись)



1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки обучающихся по специальности подготовки «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники».

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускников высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач, соответствия их подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

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

2. Виды итоговых аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена государственная итоговая аттестация в виде подготовки защиты 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 выпускников, 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 по специальности подготовки «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники» к самостоятельной работе:
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов исследовательской деятельности;
- подготовка выпускников к дальнейшей профессиональной деятельности в области авиационно-космической техники.

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

- обосновывать степень актуальности исследования или разработки;
- четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;
- определять цели 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 научно-обоснованные методы исследования;
- излагать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, относящимся к теме исследования;
- делать выводы и разрабатывать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

Структура, требования, особенности подготовки и оформления выпускной квалификационной работы определяются Положением о выпускной квалификационной работе.

3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока «Государственная итоговая аттестация» - 9 ЗЕ (324 часа).

№ и/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.
2. Положение об образовательных программах бакалавриата, специалитета и магистратуры в БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.УСТИНОВА СТО.БГТУ.СМК-П-К3-01-1. Утвержден и введен в действие Приказом ректора БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова от 01.09.2017 № 319-О с 01.09.2017 г.
3. Положение о выпускной квалификационной работе специалитета. СТО.БГТУ.СМК-П-К5-12-2020. Версия 2.0. Утвержден и введен в действие Приказом ректора БГТУ «ВОЕНМЕХ» им.Д.Ф.Устинова от 13.01.2021 № 1-О с 08.02.2021 г.

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

4. 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.

5. 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.

6. 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.

7. 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.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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»

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. 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.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

25. 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.

26. 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.

27. 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.

28. 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.

4.2 Дополнительная литература

Дополнительная литература определяется темой ВКР.

4.3 Электронные ресурсы, Интернет-ресурсы, электронные 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/espд.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.

5. Фонд оценочных средств и оценка сформированности компетенций

В ходе государственной итоговой аттестации выпускники должны продемонстрировать результаты обучения по образовательной программе и сформированности всех компетенций, установленных программой специалитета по специальности «Навигационно-баллистическое обеспечение применения космической техники».

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

Оценка сформированности компетенций производится, согласно таблице Основных показателей и критериев оценки сформированности компетенций, по результатам защиты ВКР.

После подготовки ВКР к защите, обучающиеся составляют выступление (доклад), наглядную информацию – схемы, таблицы, компьютерную презентацию и другой иллюстративный материал – для использования их во время защиты ВКР на заседании ГЭК.

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.

Критерии оценки защиты выпускной квалификационной работы, с учетом уровня сформированности системы компетенций

«отлично» –

– сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– 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.

«хорошо» –

– сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– тема раскрыта, систематизирован отечественный и зарубежный опыт, однако не прослеживается обоснованная авторская позиция по ключевым вопросам темы исследования, анализ фактического материала и действующей нормативно-правовой базы не носит системного характера, в ходе исследования применяется метод сравнения и статистические методы, предложения и рекомендации актуальны, однако носят общий характер, оформление работы не полностью соответствует стандарту; доклад хорошо структурирован, во время доклада используются демонстрационные материалы; выпускник во время защиты демонстрирует активное владение материалом темы, дает исчерпывающие ответы на заданные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительный отзыв научного руководителя.

«удовлетворительно» –

– сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности;

– тема раскрыта, изложение описательное со ссылками на первоисточник, отсутствует обоснованная авторская позиция по ключевым вопросам темы исследования, отсутствует анализ фактического материала, действующей нормативно-правовой базы, в ходе исследования применяется исключительно метод сравнения, отсутствуют предложения и рекомендации по изученной проблеме, либо они не новы/недостовверны, оформление работы не полностью соответствует стандарту; доклад плохо структурирован, во время доклада не используются демонстрационные материалы; выпускник во время защиты демонстрирует ограниченное владение материалом темы, ответы на заданные вопросы не достаточно полны и аргументированы. Выводы в отзыве руководителя на ВКР указывают на наличие замечаний, недостатков, которые не позволили выпускнику полно раскрыть тему.

«неудовлетворительно» –

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

– тема не раскрыта, изложение описательное, отсутствуют ссылки на первоисточник, отсутствует авторская позиция, отсутствует фактический материал, а также ссылки на действующие нормативно-правовые акты, в ходе исследования применяется исключительно метод сравнения, отсутствуют предложения и рекомендации автора по изученной проблеме, либо они не новы/недостовверны, оформление работы не соответствует стандарту; доклад плохо структурирован, во время доклада не используются демонстрационные материалы; выпускник во время защиты демонстрирует слабое владение материалом темы, ответы на заданные вопросы не удовлетворительны. В выводах в отзыве руководителя на ВКР имеются существенные замечания.

Основные показатели и критерии оценки сформированности компетенций представлены в таблице 1.

Таблица 1

Основные показатели и критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции по ФГОС ВО 3++	Наименование компетенций по ФГОС ВО 3++	Основные показатели оценки сформированности компетенций
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез проблемных ситуаций, применять системный подход для решения поставленных задач.
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Обладает навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели.	Демонстрирует способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде, организовывать и руководить работой команды, выработывая 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.	Обладает навыками осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Демонстрирует способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни.	Демонстрирует способность 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.	Демонстрирует способность 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.	Обладает навыками создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.	Демонстрирует способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	Обладает навыками принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.

УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	Демонстрирует способность 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.	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники.
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии для анализа и решения задач профессиональной деятельности.	Умеет использовать современные информационные технологии для анализа и решения задач профессиональной деятельности в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники.
ОПК-3	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, используя соответствующие стандарты, нормы и правила.	Демонстрирует способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в области навигационно-баллистического обеспечения применения космической техники с использованием стандартов, норм и правил.
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.	Демонстрирует способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений 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.	Демонстрирует способность 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.	Демонстрирует владение навыками разработки физических и математических моделей 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.	Демонстрирует навыки проведения экспериментальных исследований в области аэробаллистики: демонстрирует навыки обработки опытных данных физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик объектов ракетно-космической техники; организации проведения научных космических исследований и разработок, а также представления и аргументированной защиты полученных результатов.
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Шифр профессиональной компетенции	Наименование компетенций	Основные показатели оценки сформированности компетенций
ПК-91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.	Демонстрирует навыки 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.	Демонстрирует навыки саморазвития в условиях неопределенности, формулировки себе образовательных целей под возникающие жизненные задачи, выбора способов их 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.	Демонстрирует навыки генерирования новых идей для решения задач цифровой экономики, абстрагирования от стандартных моделей, перестройки сложившихся способов решения задач, выдвижения альтернативных вариантов 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.	Демонстрирует навыки управления информацией и данными, поиска источников информации и данных, восприятия, анализа, запоминания и передачи 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.	Демонстрирует навыки критического мышления в цифровой среде, оценки информации, ее достоверности, построения 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.	Обладает навыками проведения научных исследований и разработки проектных решений в области баллистики, динамики и управления полетами.
ПСК-2	Способность к разработке методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов.	Обладает навыками разработки методик исследования баллистических и динамических характеристик при моделировании траекторий полетов.
ПСК-3	Способность к проведению анализа летно-технических характеристик ЛА.	Способен проводить анализ летно-технических характеристик ЛА.
ПСК-4	Способность к определению назначения системы управления БПЛА.	Способен определять назначение системы управления БПЛА.
ПСК-5	Способность к разработке структуры систем управления БПЛА.	Демонстрирует способность к разработке структуры систем управления БПЛА.
ПСК-6	Способность к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА.	Демонстрирует способность к разработке и исследованию алгоритмов функционирования системы управления БПЛА.

ПСК-7	Способность к обеспечению надежности системы управления БПЛА	Демонстрирует способность к обеспечению надежности системы управления БПЛА.
ПСК-8	Способность к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.	Обладает навыками проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки.