

4328

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

2019



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки	24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика»
Профиль подготовки	«Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов»
Квалификация (уровень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Факультет	А «Ракетно-космической техники»
Выпускающая кафедра	А5 «Процессов управления»

Начальник отдела основных
образовательных программ

[Signature]
« 2 » « 2 » 2019

САНКТ – ПЕТЕРБУРГ
2019г.

[Handwritten mark]

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО) по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и ГИДРОАЭРОДИНАМИКА».

Программу составили:

Кафедра **А5 «Процессов управления»**
Петрова И.Л., доцент, к.т.н., доцент

Лист

Эксперт(ы):

(Представители работодателей,
Внешние эксперты)

И.Е. Баранов
зав. кафедрой АД и ДП (А/К)
СПб ГУГА

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы

А5 «Процессов управления»

«31» 08 2019 г. Заведующий кафедрой О.А. Толпегин, д.т.н., проф. *Толпегин*
(Ф.И.О., уч. Степень, уч. звание) (подпись)

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

А5 «Процессов управления»

«31» 08 2019 г. Заведующий кафедрой О.А. Толпегин, д.т.н., проф. *Толпегин*
(Ф.И.О., уч. Степень, уч. звание) (подпись)

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии по укрупненной группе направлений и специальностей подготовки (УМК по УГНиСП) **24.00.00**

Авиационная и ракетно-космическая техника

протокол № 2/2019

«31» 08 2019 г. Председатель УМК по УГНиСП А.Н. Сырцев, д.в.н., проф. *Сырцев*
(Ф.И.О., уч. Степень, уч. звание) (подпись)

Учебная дисциплина обеспечена основной литературой

«31» 08 2019 г. Директор библиотеки БГТУ Н.В. Сесина *Сесина*
(Ф.И.О., уч. Степень, уч. звание) (подпись)

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки обучающегося по направлению бакалавриата «Баллистика и гидроаэродинамика».

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

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные 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 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 по направлению бакалавриата «Баллистика и гидроаэродинамика» 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:

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

- делать выводы и разработать рекомендации на основе проведенного анализа;
- представлять основные положения работы, вести научную дискуссию, защищать научные идеи.

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

3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

№ 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 - бакалавриат по направлению подготовки 24.03.03 «Баллистика и гидроаэродинамика», утвержденный приказом Минобрнауки России от 05 февраля 2018 г. №78.

2. Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СТО.БГТУ.СМК-П-К5-12-18. Версия 2.0, утвержденное приказом ректора № 158-о от 27.04.2017.

3. Положение о выпускной квалификационной работе бакалавра. СТО.БГТУ.СМК-П-К5-11-16. Версия 1.2, утвержденное приказом ректора №105-о от 08.04.2016.

Учебно-методические материалы, авторами которых являются сотрудники кафедры «Процессов управления»

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.

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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. 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.

18. 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. Ноздрачев, 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.

19. 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 «Процессов управления»

20. 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.

21. 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.
23. 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.
24. 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.
25. 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.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. 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.

30. 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.

31. 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.

32. 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.

33. 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.

34. 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.

35. 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.

36. 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. Сайт научной библиотеки БГТУ, с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных – URL: <http://library.voenmeh.ru/>);
2. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»: www.biblio-online.ru
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>

4. Каталог образовательных ресурсов - <http://window.edu.ru/window>.
5. Документирование процесса разработки программных средств (ЕСПД, ЕСКД, ЕСТД, КСАС и др.) - <http://www.philosoft.ru/espд.zhtml>.
6. Инженерное образование - <http://www.techno.edu.ru/db/catalog.html>.
7. Каталог образовательных ресурсов - <http://window.edu.ru/window>.

5. Фонд оценочных средств и оценка сформированности компетенций

В ходе государственной итоговой аттестации выпускник должен продемонстрировать результаты обучения по образовательной программе и сформированности всех компетенций, установленных программой бакалавриата по направлению «Баллистика и гидроаэродинамика».

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, обучающийся готовит выступление (доклад), наглядную информацию – схемы, таблицы, компьютерную презентацию и другой иллюстративный материал – для использования во время защиты на заседании ГЭК.

Итоговая оценка выпускной квалификационной работы выставляется членами ГЭК в процессе ее публичной защиты, на которой обсуждаются результаты исследования, 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 выпускника 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	Оценка членов ГЭК
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Умеет осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм,	Обладает навыками определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована

	имеющихся ресурсов и ограничений.	действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	частично.
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	Демонстрирует способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Обладает навыками осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	Демонстрирует способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	Демонстрирует способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
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.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	Обладает навыками создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.

	исследования профессиональной деятельности. в	исследования в области баллистики и гидроаэродинамики.	
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов профессиональной деятельности.	Умест использовать современные информационные технологии для решения типовых задач по проектированию, конструированию и производству объектов в области баллистики и гидроаэродинамики.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ОПК-3	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил.	Демонстрирует способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью в области баллистики и гидроаэродинамики. с использованием стандартов, норм и правил.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ОПК-4	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.	Демонстрирует способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ОПК-5	Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.	Владеет навыками использования современных подходов и методов решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ОПК-6	Способен использовать современные подходы и методы решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров.	Владеет навыками использования современных подходов и методов решения задач ракетно-космической техники с учетом аэродинамических и баллистических параметров.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ОПК-7	Способен обрабатывать опытные данные физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик	Владеет навыками обработки опытных данных физических и численных экспериментов по определению аэродинамических и баллистических характеристик	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.

	объектов ракетно-космической техники.	объектов ракетно-космической техники.	
ПСК-1	Способность к разработке алгоритмов программного обеспечения системы управления КА.	Демонстрирует способность к разработке алгоритмов программного обеспечения системы управления космических (КА) и беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ПСК-2	Способность к разработке программного обеспечения системы управления КА.	Демонстрирует способность к разработке программного обеспечения системы управления КА и БПЛА.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ПСК-3	Способность к разработке математических моделей и проведению расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических аппаратов.	Демонстрирует способность к разработке математических моделей и проведению расчетов для автоматизированных комплексов в области динамики, баллистики и управления полетами космических и беспилотных летательных аппаратов.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.
ПСК-4	Способность к осуществлению выполнения экспериментов и оформлению результатов исследований и разработок.	Демонстрирует способность к осуществлению выполнения экспериментов и оформлению результатов исследований и разработок в области баллистики и гидроаэродинамики.	Сформирована полностью; Сформирована в большей мере; Сформирована частично.