

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор -
проректор по образовательной
деятельности

В.А. Бородавкин

20 21



ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление/специальность
подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

(указывается индекс и наименование направления специальности)

Специализация/профиль/программа
подготовки

Автономные информационные и управляющие системы

Уровень высшего образования

бакалавриат

(бакалавриат/ магистратура/ специалитет)

Форма обучения

очная

Факультет

Е «Оружие и системы вооружения»

(указывается индекс и полное наименование факультета Университета, заказавшего программу)

Выпускающая кафедра

Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»

(указывается индекс и полное наименование выпускающей кафедры)

Начальник отдела основных
образовательных программ

А.А. Русина
« 31 » 08 20 21

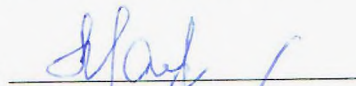
ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА (ФГОС ВО)
27.03.04 Управление в технических системах

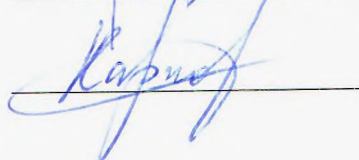
Программу составил:

Кафедра Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»

Маслов Д.В., доцент, к.т.н., доцент



Карпов С.А., доцент, к.т.н.



Эксперт(ы):

Зам. главного конструктора

– начальник отделения АО «НПО «Поиск», д.т.н. Брагин В.А.

Программа рассмотрена

на заседании кафедры Е6 «Автономные информационные и управляющие системы»

«31» 08 2021 г. Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., с.н.с. /

/



Программа обеспечена основной литературой

«31» 08 2021 г. Директор библиотеки БГТУ Сесина Н.В. /



1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация является завершающей стадией процесса подготовки выпускников по профилю подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

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, освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

Знания

- в своей предметной области техники, иметь представление о её состоянии и перспективах развития;
- процессов проектирования и конструирования;
- основ теоретических методов анализа, математического моделирования;
- методов компьютерного моделирования и основ компьютерных технологий.

Умения

- теоретически описывать процессы функционирования механизмов с учетом условий их работы;
- проведение сравнительного анализа образцов техники по направлению подготовки;
- в проведении конструкторских разработок отдельных узлов и механизмов;
- подготовки доклада по разрабатываемой тематике и публичной защиты выполненных разработок;
- проведения научных исследований в своей предметной области.

Навыки

- использования компьютерных технологий и методов проектирования с использованием пакетов прикладных программ;
- применения в практической работе научного и технического наследия, содержащихся в технической литературе, профессиональных базах данных и интернете;
- подготовки научных статей, обзоров и докладов по тематике работы,
- общения со специалистами;
- в организации работ по выполнению научно-проектных разработок.

2. Виды итоговых аттестационных испытаний и формы их проведения

Образовательной программой предусмотрена государственная итоговая аттестация в виде подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

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 к научно-исследовательской работе, 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 или проектной деятельности;

— подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная квалификационная работа свидетельствует об уровне сформированных 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 результатам работы и формулировать практические рекомендации;

— применять научные 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.

Цели, задачи, общие требования по выполнению, оформлению, подготовке к защите, публичной защите, а также требования по содержанию, форме, структуре, объёму, процедуре защиты и подаче апелляции, хранению ВКР по программе бакалавриата определяются Положением о выпускной квалификационной работе по программе бакалавриата.

3. Структура и содержание этапов подготовки ВКР

Объем блока Государственной итоговой аттестации составляет 9 з.е. (324 часов).

№ п/п	Разделы (этапы)	Ориентировочная трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
1.	Разработка задания на выполнение ВКР, сбор и анализ технической и научной литературы, интернет-источников.	40	Работа с руководителем.
2.	Выполнение задания, анализ полученных результатов.	150	Консультации с руководителем, специалистами, обсуждение материалов.
3.	Оформление пояснительной записки и графических материалов.	76	Консультация с руководителем, консультантами по разделам, специалистами.
4.	Подготовка доклада и презентации, апробация материалов на заседании кафедры, семинарах.	58	Предзащита.
	ИТОГО	324	

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная учебная и дополнительная литература, рекомендуемая для выполнения ВКР, определяется её темой и, как правило, содержится в Рабочих программах учебных дисциплин выпускающей кафедры и кафедр, участвующих в учебном процессе.

Однако ряд основополагающих источников, необходимых при выполнении ВКР, приводится ниже.

а) Перечень основной учебной литературы:

1. **Барбашов, Г. В.** Проектирование предохранительных и ударных механизмов электромеханических взрывателей [Электронный ресурс] : графические материалы / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1. эл. жестк. диск : схемы, граф. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01315.pdf](#).

2. **Смирнов, А. П.** Теоретические основы проектирования взрывателей [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - . - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и

моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 155 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8. – 49 экз.

Смирнов, А. П. Теоретические основы проектирования взрывателей [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. -. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03164.pdf. - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8.

3. **Эффективность, надёжность, испытания** и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Макаровец [и др.] ; ред. Н. А. Макаровец ; Тул. гос. ун-т. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2012. - 493 с. : граф., табл., схемы. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 491-493, в подстр. прим. - Сокращ.: с. 6. - Прил.: с. 352-490. - ISBN 978-5-7679-2330-4. – 6 экз.

4. **Боеприпасы** [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 506 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 11-12. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5195-1. – 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 505 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363909/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

5. **Боеприпасы** [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 551 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 5. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5196-8. – 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 550 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363910/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

6. **Кэрт, Б. Э.** Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 240 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Список принят. сокращ.: с. 7-8. - ISBN 978-5-534-06476-6. - ISBN 978-5-534-06478-0. – 1 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 240 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее

образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453078> (дата обращения: 10.12.2020).

7. **Кэрт, Б. Э.** Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 260 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 243-260. - ISBN 978-5-534-06477-3. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 10 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 260 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455194> (дата обращения: 16.03.2021).

8. **Теоретические основы испытаний** и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Александровская [и др.]. - М. : Логос, 2003. - 736 с. : ил., граф., табл. - (Учебник XXI века). - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 730 - 736. - Контрольные вопросы в конце глав. - ISBN 5-94010-145-3. - 17 экз.

б) Перечень дополнительной литературы:

1. **Барбашов, Г. В.** Системы управления взрывом. Основы анализа и синтеза [Текст] : учебное пособие / Г. В. Барбашов, А. П. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2000. - 187 с. : ил. - 150 экз.

2. **Митюшов, А. И.** Индукционный способ ввода энергии и информации во взрыватель в процессе артиллерийского выстрела [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Митюшов, Л. С. Егоренков, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 108 с. : граф., обр., схемы. - Библиогр.: с. 106-107. - ISBN 978-5-907054-88-2 - 29 экз.

Митюшов, А. И. Индукционный способ ввода энергии и информации во взрыватель в процессе артиллерийского выстрела [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Митюшов, Л. С. Егоренков, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., обр., схемы. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03116.pdf. - Библиогр.: с. 106-107. - ISBN 978-5-907054-88-2.

3. **Третьяков, Г. М.** Взрыватели реактивной и ствольной артиллерии [Электронный ресурс] : [учебник для вузов] / Г. М. Третьяков, Б. Н. Волгин, М. Е. Катанугин. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м. : б. и.], Б.г. - 1 эл. жестк. диск : схемы. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr00824.pdf.

4. **Барбашов, Г. В.** Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие. Ч. 2 / Г. В. Барбашов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 1999. - 104 с. : граф., ил, табл. - Библиогр.: с. 104. - 57 экз.

5. **Барбашов, Г. В.** Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 / Г. В. Барбашов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 1999. - 83 с. : граф., ил, табл. - Библиогр.: с. 82. - Принятые обозначения : с. 4. - 52 экз.

6. **Барский, А. Г.** Оптико-электронные следящие и прицельные системы [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Г. Барский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 245 с. : граф., схемы. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 243-245. - ISBN 978-5-98704-717-0. – 25 экз.

7. **Чубасов, В. А.** Основы управления средствами поражения [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, Р. А. Усольцев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 215 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 213. - Принят. сокращ.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-905-9. – 56 экз.

Чубасов, В. А. Основы управления средствами поражения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, Р. А. Усольцев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл., фото. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02421.pdf. - Библиогр.: с. 214-215. - Принят. сокращ.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-905-9.

в) Интернет-ресурсы:

1. ЭБС ЛАНЬ: <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС Тонкие Наукоёмкие Технологии (ТНТ): <http://www.tnt-ebook.ru/>
3. ЭБС ЮРАЙТ: <https://urait.ru/>
4. ЭБС АЙБУКС: <https://ibooks.ru/>
5. Электронная библиотека университета: <http://library.voenmeh.ru/>

г) Программное обеспечение:

1. САПР Компас-3D.
2. Microsoft Office (или аналогичное).
3. PTC Mathcad Prime 5.0 (или аналогичное).
4. Matlab 2015a SP1 (или аналогичное).
5. SolidWorks 2015 R5 (или аналогичное).
6. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced (или аналогичное).

5. Фонд оценочных средств

Результаты освоения образовательной программы (ОП) обучающимся определяются компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОП бакалавриата выпускник должен обладать следующими компетенциями:

универсальными:

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2);

способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК-3);

способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4);

способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5);

способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК-6);

способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК-7);

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-8);

способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах (УК-9);

способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности (УК-10);

способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (УК-11);

общефессиональными:

способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики (ОПК-1);

способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2);

способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов (ОПК-4);

способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности (ОПК-5);

способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-6);

способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления (ОПК-7);

способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание (ОПК-8);

способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ОПК-9);

способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления (ОПК-10);

способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-11).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, определёнными образовательной организацией на основе профессиональных стандартов, анализа опыта и требований работодателей:

способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей (ПК-91);

способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития (ПК-92);

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-93);

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-94);

способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных (ПК-95);

способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокودинамичных объектов в условиях повышенных внешних воздействий (ПСК-1.1);

способен разрабатывать программное обеспечение для исследования автономных информационных и управляющих систем, их эксплуатации и проектирования (ПСК-1.2);

способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем (ПСК-1.3);

способен анализировать процессы воспламенения, горения и детонации в автономных информационных и управляющих системах (ПСК-1.4).

Итоговая обобщенная оценка уровня сформированности системы компетенций, подлежащих проверке на защите ВКР, формируется 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.

Таблица критериев сформированности компетенций

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
Универсальные		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>Знать основные нормативные документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; основные принципы построения современных информационных коммуникационных технологий; современные отечественный и зарубежный рынки программного обеспечения; основные источники информационно-образовательных ресурсов для IT-сферы.</p> <p>Применять и разрабатывать алгоритмы обработки информации, разрабатывать и адаптировать программное обеспечение систем реального времени. Владеть навыками применения современных методов сбора, обработки и анализа данных; навыками эксплуатации и сопровождения информационных сервисных систем; навыками создания и эксплуатации баз данных и информационных массивов; навыками быстрого поиска и эффективной обработки информации.</p>
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их реше-	<p>Знать современные тенденции развития механики, электротехники, электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.</p> <p>Владеть правовыми основами и нормативами проведения проектных работ.</p>

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
	ния, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Применять при проектировании автономных информационных и управляющих систем (АИУС) схемотехнические решения на базе микроэлектроники и интегрированной микропроцессорной техники, систем на кристалле.</p> <p>Использовать сетевые технологии при организации информационного взаимодействия как отдельных частей АИУС, так и между различными системами.</p> <p>Иметь представление о физических средствах передачи данных и особенностях их функционирования, правовых норм их использования.</p>
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>Знать и понимать стоящие перед коллективом задачи, уметь определять своё место в проводимых работах. Налаживать коммуникационные связи между членами коллектива. Находить пути решения поставленных задач во взаимодействии с коллегами (работать в команде).</p> <p>Владеет навыками командной работы и формирования рабочей атмосферы и психологического климата в коллективе.</p>
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<p>Владение навыками создания на русском языке письменных и устных текстов научного, технического и официально-делового стилей для обеспечения профессиональной деятельности и последующего обучения.</p> <p>Владение иностранным языком на уровне понимания технических и литературных текстов.</p> <p>Умение вести диалоги на иностранном языке по профессиональным и общекультурным вопросам с использованием вспомогательных средств.</p> <p>Быть готовым к письменному общению с коллегами на иностранном языке по вопросам профессиональной деятельности с использованием словарей и справочных пособий.</p>
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>Уметь, опираясь на фундаментальные понятия философии, такие как сущность и явление, содержание и форма, причина и следствие, необходимость и случайность и др. найти свое место в коллективе, решать общие и частные задачи, налаживать конструктивные отношения с людьми, преодолевая в цивилизованной форме социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия и противоречия.</p> <p>Понимать толерантность как искусство общения с людьми иных точек зрения, ментальности, культуры, социальных структур (слоёв общества) в историческом контексте.</p>

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>Знать содержание процесса формирования целей профессионального и личностного развития, способы его реализации при решении профессиональных задач, возможности использования своего творческого и образовательного потенциала.</p> <p>Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их самореализации с учетом индивидуальных личностных особенностей. Уметь определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, решать задачи собственного личностного и профессионального развития, самостоятельно расширять профессиональные компетенции.</p> <p>Владеть приемами и технологиями формирования целей самообразования и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>Понимание физической культуры, как необходимого средства для укрепления здоровья, развития физических и духовных сил, повышения трудоспособности, продления жизни и творческого долголетия.</p> <p>Умение правильно сформулировать (спланировать), для себя систему занятий физкультурой и спортом для поддержания и развития своих физических и умственных возможностей, для подготовки своего организма ко всем формам жизненной практики.</p>
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	<p>Уметь анализировать условия эксплуатации изделий, осваивать методы оценки воздействующих факторов, находить профессиональные решения защиты и обеспечения нормального функционирования изделий, опираясь на изученный и освоенный в процессе обучения физико-математический аппарат. Создавать безопасные условия жизнедеятельности: разрабатывать мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности; планировать и осуществлять мероприятия по повышению устойчивости производственных систем и объектов на случай чрезвычайных ситуаций; рассчитывать и применять средства защиты от негативных воздействий опасных и вредных факторов.</p>

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>Уметь выявлять дефекты методами испытаний, контроля и эксперимента.</p> <p>Представлять методы испытаний, используемые нормативные документы (ГОСТы, ОСТы, нормы, методики и др.); технические возможности испытательного оборудования, методы проведения испытаний.</p> <p>Владеть методами обработки результатов испытаний или экспериментов, использовать современные технологии при обработке, в том числе для нахождения числовых характеристик полученных количественных значений случайных величин.</p> <p>Уметь прогнозировать реакцию испытуемых изделий на внешние воздействия различной природы и выявление дефектов.</p> <p>Владеть навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, развития инклюзивной компетентности в социальной и профессиональной сферах.</p>
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>Быть готовым ориентироваться в базовых положениях экономических теорий; уметь рассчитывать стоимостные показатели продукции на различных этапах (проектирование, производство, эксплуатация); уметь проводить сравнительный анализ, определять показатели рентабельности; представлять алгоритмы разработки бизнес-планов (бизнес-проектов); понимать роль и назначение структур типовых предприятий, системы финансирования, выполняемых работ.</p>
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>На базе знаний экономических законов выявлять случаи производственной и экономической коррупции. Выносить на всеобщее обсуждение замеченные случаи коррупции. При необходимости давать правовую оценку выявленному событию, обращаться в уполномоченные органы правопорядка.</p> <p>Знать свои конституционные права и обязанности, а также профессиональные обязанности в соответствии с полученной специальностью.</p>
Общепрофессиональные		
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной дея-	Умение продемонстрировать и использовать диалектический подход к анализу исследуемого вопроса, использовать основы философских знаний

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
	тельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	при построении логического изложения материалов ВКР в исторически обоснованном контексте. Использовать метод абстрактного мышления: анализа и синтеза объекта разработки. Осознание социальной значимости своей специальности в обеспечении решения задач, стоящих перед страной, умение сформулировать свою мировоззренческую позицию и ее аргументированно защищать. Определять пути решения поставленной задачи, очертить круг физических законов, знание которых позволит решить данную задачу на основе знаний естественных наук и математики.
ОПК-2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Уметь грамотно сформулировать цель и задачи, которые необходимо решить в процессе профессиональной деятельности. При проведении работы изучить правила оформления документов. Представлять себе разработки, проведенные ранее по рассматриваемой теме. Знать характеристики и возможности оборудования, необходимого для исследования. Владеть методами статистической обработки экспериментальных данных, прогнозирования дальнейших научных исследований, теоретическими и экспериментальными методами анализа механизмов и элементов приборных устройств. Использовать современный математический аппарат и компьютерные методы математического моделирования процессов для обоснования методов решения задач.
ОПК-3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знать состояние научных исследований и разработок в своей тематической области; методы проектирования и конструирования изделий; методы анализа основных динамических характеристик разрабатываемого изделия; методы подтверждения полученных характеристик расчетным и экспериментальным путем. Уметь разрабатывать математические модели процессов по теме разработки; разрабатывать и проводить анализ технического задания на разработку; оформлять проектную документацию; проводить кинематические и динамические расчеты разрабатываемой конструкции; оформлять научные публикации и заявки на изобретения по теме работы; представлять на обсуждение и защиту результаты своих разработок. Владеть методами планирования испытания и эксперимента, разработки программ испытаний, вы-

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
		бора экспериментального и испытательного оборудования, методами анализа данных испытаний и эксперимента; владеть методами компьютерных технологий для подготовки докладов, презентаций и защиты разработанных материалов, включая материалы выпускной квалификационной работы. Уметь разрабатывать численные модели процессов, анализировать работу радиотехнических систем, механизмов и приборов.
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	Знать основные методы моделирования процессов и условий функционирования объектов; методы воспроизведения внешних воздействий на изделие; возможности и основные характеристики испытательного оборудования, методы проведения испытаний для оценки эффективности систем управления. Уметь разрабатывать методы и методики анализа, математические модели процессов функционирования отдельных узлов, механизмов и систем с учетом характерных внешних воздействий на различных этапах эксплуатации; разрабатывать программы испытаний для различных видов внешних воздействий; оценивать степень отклонения испытательных режимов от реальных воздействий. Владеть методами анализа и синтеза сложных систем управления, построения иерархических структур таких систем; методами проектирования испытательных приспособлений, спецборок, систем контроля для испытываемых изделий, систем автоматизации проводимых испытаний.
ОПК-5	Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Представлять роль государства и права в жизни общества, значение законности и правопорядка. Понимать компоненты правовых основ: понятие права и его роль в жизни общества; публичное и частное право; система российского права; вопросы правового регулирования; нормы права и их структура; формы (источники) права; правовые отношения; вопросы правонарушения и юридической ответственности; правовые основы защиты информации. Знать и исполнять законы о государственной, коммерческой и служебной тайне. Иметь представление об отраслях права (государственного, гражданского, уголовного, семейного, административного, международного, экономического и др.).

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
ОПК-6	Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	<p>Знать правила выполнения чертежей деталей и сборочных единиц; правила формирования и разработки конструкторской документации на изделия; нормативную базу выполнения проектных работ.</p> <p>Уметь использовать в работе пакеты прикладных программ Matlab, Mathcad, Компас, P-CAD, AutoCAD, Pro/Engineer, SolidWorks (или какие-то из них).</p> <p>Уметь применять микропроцессорные системы и средства мехатроники при построении информационно-коммуникационных управляющих комплексов.</p>
ОПК-7	Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	<p>Знать и применять методы разработки и исследования математических моделей, применять методы математического, компьютерного и физического моделирования.</p> <p>Уметь использовать методические и проектные материалы для проведения расчётов механизмов, узлов и блоков на обеспечение основных характеристик, прочность, устойчивость, точность и другие показатели.</p> <p>Уметь использовать наработанный конструкторский задел при разработке систем с улучшенными характеристиками, использовать потенциал пакетов прикладных программ MathCad, Matlab, Компас и др.</p> <p>Применять методы теории автоматического управления для анализа характеристик систем управления.</p>
ОПК-8	Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	<p>Знать основные законы электротехники, владеть методами расчета электрических цепей, основами расчета, проектирования и применения электрических устройств (реле, переключатели, таймеры, источники питания и др.). Уметь осуществлять наладку средств и комплексов.</p> <p>Владеть основами схемотехнического проектирования электронных и микросистемных устройств (генераторы, усилители, триггеры, мультивибраторы, выпрямители, фильтры и др.), технологиями их проектирования, производства и контроля.</p>
ОПК-9	Способен выполнять эксперименты по заданным мето-	Выполнять эксперименты по заданным методам.

Шифр компетенции по ФГОС ВО	Наименование компетенции по ФГОС ВО	Основные показатели сформированности компетенции
	дикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	<p>Использовать в своей профессиональной деятельности математические модели внешних воздействий, процессов функционирования изделий в разных условиях эксплуатации.</p> <p>Применять программные средства для тождественного описания процессов и поведения вычислительного эксперимента в широком диапазоне варьирования условий работы изделия, процессов его функционирования и параметров конструкции.</p> <p>Использовать компьютерные технологии и практические навыки при проведении экспериментальных работ.</p>
ОПК-10	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	<p>Знать базовые нормативные документы в своей профессиональной области: государственные и отраслевые стандарты предприятий, нормы, руководства, инструкции.</p> <p>Понимать значение и содержание основополагающих профессиональных производственных документов: техническое задание, технические условия, техническое описание, спецификация, инструкция, программные документы, технологическая документация.</p> <p>Представлять себе основные правовые и нормативные документы по организации трудовой деятельности: кодекс законов о труде, трудовой договор, приказ, указание и др.</p> <p>Разрабатывать техническую документацию с использованием информационно-коммуникационных управляющих комплексов, включая регламентное обслуживание систем, средств контроля и автоматизации.</p>
ОПК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	<p>Использовать компьютер в качестве инструмента для получения и обработки научно-технической информации с использованием телекоммуникаций при решении задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками работы в современных пакетах прикладных программ с использованием компьютерных баз данных.</p>

Таблица критериев сформированности профессиональных компетенций

Шифр профессиональной компетенции	Наименование профессиональной компетенции	Основные показатели сформированности компетенции
ПК-91	Способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	<p>Знать основные нормативные документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; основные принципы построения со-временных ин-формационных коммуникационных технологий; основные методы тестирования программного обеспечения; современные отечественный и за-рубежный рынки программного обеспечения; основные источники информационно-образовательных ресурсов для IT-сферы.</p> <p>Уметь проводить анализ и оценку методов системного анализа и математического моделирования; применять и разрабатывать алгоритмы обработки информации, разрабатывать и адаптировать программное обеспечение систем реального времени.</p> <p>Владеть навыками применения современных методов сбора, обработки и анализа данных; навыками эксплуатации и сопровождения информационных сервисных систем; навыками создания и эксплуатации баз данных и информационных массивов; навыками быстрого поиска и эффективной обработки информации.</p>
ПК-92	Способен к саморазвитию в условиях неопределенности, формулировать себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, выбирать способы решения и направления развития	<p>Уметь представлять свои приоритеты, знания и разработки коллективу в рамках занятий, семинаров, конференций. Быть восприимчивым к обсуждению иных точек зрения, критике; уметь увидеть перспективы, достоинства и недостатки в своих и альтернативных взглядах и предложениях.</p> <p>Предлагать, поддерживать и оценивать новые научно-технические решения, со-размерять их ценность с участием членов коллектива, группы на предприятии.</p> <p>Знать содержание процесса формирования целей профессионального и личностного развития, способы его реализации при решении профессиональных задач, возможности использования своего творческого и образовательного потенциала.</p> <p>Уметь формулировать цели личностного и профессионального развития и условия</p>

		<p>их самореализации с учетом индивидуальных личностных особенностей.</p> <p>Владеть приемами и технологиями формирования целей самообразования и их самореализации, критической оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.</p>
ПК-93	<p>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</p>	<p>Владеть методологиями анализа и синтеза сложных технических систем, умением ранжирования их по уровням соподчиненности. Использовать аппарат современной теории управления для определения передаточных функций детерминированных, стохастических и адаптивных систем.</p> <p>Уметь использовать наработанный материал пакетов прикладных программ.</p> <p>Уметь работать с современными базами данных, алгоритмами и программами проектирования, анализа, расчета. Использовать в своей работе программные средства обеспечения систем реального времени.</p> <p>Применять и разрабатывать для задач экспериментальных исследований фрагменты систем автоматизированного проектирования микроэлектромеханических систем, в том числе систем, обеспечивающих исполнение команд в заданных алгоритмом интервалах времени.</p>
ПК-94	<p>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</p>	<p>Уметь провести сбор материала, технико-экономический анализ предстоящей разработки, оценить уровень затрат на проведение НИОКР с полезным эффектом.</p> <p>Применить используемые алгоритмы при выполнении технического предложения, эскизного и рабочего проектирования.</p> <p>Знать основные нормативные документы, международные и отечественные стандарты в области информационных систем и технологий; основные принципы построения современных информационно-коммуникационных технологий; основные методы тестирования программного обеспечения; современный рынок программного обеспечения; основные источники информационно-образовательных ресурсов для IT-сферы.</p> <p>Уметь проводить анализ и оценку методов системного анализа и математического моделирования; применять и разрабатывать алгоритмы обработки информации,</p>

		<p>разрабатывать и адаптировать программное обеспечение систем реального времени.</p> <p>Владеть навыками применения современных методов сбора, обработки и анализа данных; навыками эксплуатации и сопровождения информационных и сервисных систем; навыками создания и эксплуатации баз данных и информационных массивов; навыками быстрого поиска и эффективной обработки информации.</p>
ПК-95	<p>Способен к критическому мышлению в цифровой среде, оценке информации, ее достоверности, построению логических умозаключений на основании поступающих информации и данных</p>	<p>Уметь проводить критический анализ существующих отечественных и зарубежных образцов техники. Оценивать проблемные ситуации при их создании и эксплуатации, используя методы теории управления, методы оценки точности, надежности и эффективности во взаимосвязи с технико-экономическими показателями. Использовать современный математический аппарат для разработок и анализа.</p> <p>Уметь анализировать условия эксплуатации изделий, осваивать методы оценки воздействующих факторов, находить профессиональные решения защиты и обеспечения нормального функционирования изделий, опираясь на изученный и освоенный в процессе обучения физико-математический аппарат.</p> <p>Знать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий.</p> <p>Применять при проектировании взрывателей схмотехнические решения на базе микроэлектроники и интегрированной микропроцессорной техники, систем на кристалле.</p> <p>Иметь представление о физических средствах передачи данных и особенностях их функционирования.</p>
ПСК-1.1	<p>Способен разрабатывать и исследовать электромеханические и электронные автономные системы управления действием высокодинамичных объектов в</p>	<p>Знать и использовать нормативные документы на разработку, производство и эксплуатацию автономных систем управления (ГОСТы, технические требования, технические условия, нормалы и др.). Представлять структуры механических, электромеханических и электронных автономных систем управления.</p>

	условиях повышенных внешних воздействий	Уметь анализировать условия эксплуатации и оценивать внешние, включая специфические, воздействия на системы. Знать типовые конструкторские и схемотехнические решения по построению автономных систем различного назначения. Привлекать знания, приобретенные в процессе обучения, для проведения математического моделирования и расчетов элементов конструкций и условий их работы в системах управления действием высокодинамичных объектов.
ПСК-1.2	Способен разрабатывать программное обеспечение для исследования автономных информационных и управляющих систем, их эксплуатации и проектирования	Представлять основы формирования алгоритмов функционирования автономных информационных и управляющих систем (АИУС). Уметь разрабатывать новые алгоритмы или вносить изменения в известные при возникновении новых задач, решаемых АИУС. Уметь разрабатывать программное обеспечение (ПО) для исследования АИУС на этапах проектирования, отработки и эксплуатации; управляющего ПО по заданным алгоритмам для микропроцессорных блоков АИУС; ПО для обработки и анализа информации, поступающей в АИУС.
ПСК-1.3	Способен разрабатывать информационно-измерительные компоненты автономных информационных и управляющих систем	Знать основы построения электронных и микродатчиков устройств, датчиков цели взрывателей для различных боеприпасов, характерные особенности их работы. Понимать принципы работы и построения датчиков цели как элементов информационно-измерительных систем с использованием микропроцессорных систем и средств радиоэлектроники. Знать принципы построения временных устройств, физические основы функционирования и показатели точности действия. Уметь анализировать и прогнозировать работу различных датчиков (контактных, неконтактных, командных, дистанционных) в широком спектре условий эксплуатации применительно к различным высокодинамичным объектам.
ПСК-1.4	Способен анализировать процессы воспламенения, горения и детонации в авто-	Знать основные характеристики процессов горения и детонации, элементную базу огневых цепей автономных информационных и управляющих систем.

	номных информационных и управляющих системах	<p>Уметь анализировать структуры огневых цепей, оценивать степень их безопасности.</p> <p>Владеть навыками конструирования огневых цепей.</p> <p>Представлять себе иницирующие системы, их конструктивную и схемотехническую реализацию.</p> <p>Понимать особенности построения огневых цепей во взаимосвязи с системами иницирования.</p>
--	--	--

Критерии оценки ВКР

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

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

- содержание ВКР полностью раскрывает утвержденную тему, в достаточной степени решены все вопросы, предусмотренные техническим заданием;
- в работе содержится завершённая разработка проектируемого устройства или исследования;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме вытекают из содержания ВКР, полученные результаты исследования значимы и достоверны, высока степень самостоятельности автора;
- работу отличают четкая структура, завершенность, логика изложения, оформление пояснительной записки и других материалов ВКР соответствует предъявленным требованиям;
- доклад о выполненной автором работе логичен, выводы аргументированы, при защите обучающийся практически не привязан к тексту доклада, квалифицированно отвечает на вопросы членов ГЭК.

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

- содержание ВКР в целом раскрывает утвержденную тему и соответствует техническому заданию;
- в работе содержится завершённая разработка проектируемого устройства или исследования;
- теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме в целом вытекают из содержания ВКР, аргументированы, работа носит самостоятельный характер, однако имеются отдельные недостатки в изложении некоторых вопросов, неточности, спорные положения;
- основные вопросы ВКР изложены логично, оформление пояснительной записки и других материалов ВКР соответствует предъявленным требованиям;

— при защите обучающийся привязан к тексту доклада, но в целом способен представить полученные результаты, не испытывает затруднений при ответе на вопросы членов ГЭК.

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

— содержание ВКР раскрывает утвержденную тему, но отдельные вопросы изложены без должного теоретического обоснования, вопросы, предусмотренные техническим заданием, решены поверхностно;

— теоретические выводы и практические предложения по исследуемой проблеме поверхностны, недостаточно обоснованы, имеются 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 и других материалов ВКР в целом соответствует предъявленным требованиям, но вызвало ряд замечаний;

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

Оценка **«неудовлетворительно»** может быть выставлена, если ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым локальными нормативными актами Университета, отсутствует удовлетворительное решение ряда вопросов, предусмотренных техническим заданием, обучающийся не проявил навыков самостоятельной работы, оформление не соответствует предъявленным требованиям, в процессе защиты ВКР обучающийся показывает низкие знания по теме работы, не может ответить на поставленные членами ГЭК вопросы, руководитель в отзыве негативно отзывается о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в рецензии содержатся принципиальные критические замечания.

При выставлении оценки государственная экзаменационная комиссия учитывает мнение рецензента о ВКР, отзыв руководителя о работе обучающегося в период подготовки ВКР, результаты проверки ВКР в системе «Антиплагиат».

6. Примеры тем выпускных квалификационных работ бакалавров.

Темы выпускных квалификационных работ формируются руководителем с активным участием обучающегося, рассматриваются на заседаниях кафедры и утверждаются на заседании Ученого совета факультета. Как правило, темы формулируются, исходя из тематики предприятия, отдела, лаборатории, где обучающийся проходит преддипломную практику. В случае, если учащийся выполняет свою ВКР на кафедре, то тема формируется руководителем в створе научных исследований и разработок, проводимых кафедрой. В связи с большим разнообразием тематики разработок предприятий и кафедры темы ВКР не укладываются в какие-то шаблоны, а носят очень разнообразный характер. Примеры некоторых тем ВКР приводятся ниже.

Примеры тем выпускных квалификационных работ бакалавров

1. «Моделирование физических процессов взаимодействия электромагнитных полей индукционной линии связи».
2. «Система антенн электромагнитного обнаружителя».
3. «Исследование алгоритмов отсчета времени с помощью отладочной платы».
4. «Исследование статистических характеристик и оценка качества обнаружения сигналов с малым числом уровней квантования».
5. «Система стыковки космических аппаратов с использованием лазерного дальномера».
6. «Определение гидродинамических характеристик подводного буксировочного аппарата с пловцом при движении в свободной воде».
7. «Снижение энергопотребления микроконтроллера серии 1886 блока отсчета времени».
8. «Волновой редуктор для силового гироскопического прибора».
9. «Джоульметр для измерения энергии одиночного импульса».
10. «Лабораторный измеритель скорости высокоскоростных объектов».
11. «Исследование возможности применения приборных электродвигателей переменного тока в системах терморегулирования космических аппаратов».
12. «Исследование возможности применения тихоходных электронасосных агрегатов в системах терморегулирования космических аппаратов».
13. «Устройство формирования сетки ортогональных гармонических сигналов».
14. «Магнитоэлектрический генератор с атипичным расположением полюсов постоянного магнита».
15. «Устройство обработки информационных сигналов».
16. «Устройство задействия источника питания автономной управляющей системы».

7. Техническое и организационное обеспечение итоговой государственной аттестации

Защита ВКР бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» проводится в специализированной аудитории (СК-14) кафедры Е6. Указанная аудитория оборудована рабочими местами для членов комиссии, стойками для размещения плакатных материалов, видеопроектором с компьютером и экраном. Процедура подготовки к заседанию комиссии предусматривает подготовку раздаточных материалов защищающимися бакалаврами и обеспечение ими членов комиссии в процессе защиты, подготовку сводных данных по успеваемости студентов, индивидуальные ведомости для каждого члена комиссии, в которых он проставляет рекомендуемую оценку каждому защищающемуся, подготовку и ведение протокола заседания комиссии.

Итоговые оценки выставляются председателем после обсуждения с членами комиссии и объявляются студентам в торжественной обстановке с краткими комментариями достоинств и недостатков каждой представленной работы.

По итогам работы комиссии оформляется отчет председателя государственной экзаменационной комиссии.

СПРАВКА

о наличии в библиотеке БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова учебной литературы

1. Наименование дисциплины: **Государственная итоговая аттестация.**
2. Кафедра: **Е6 «Автономные информационные и управляющие системы».**

3. Перечень основной учебной литературы

а) Перечень основной учебной литературы:

1. **Барбашов, Г. В.** Проектирование предохранительных и ударных механизмов электромеханических взрывателей [Электронный ресурс] : графические материалы / Г. В. Барбашов, И. В. Романов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2009. - 1. эл. жестк. диск : схемы, граф. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr01315.pdf](http://lib_server\elres\elr01315.pdf).

2. **Смирнов, А. П.** Теоретические основы проектирования взрывателей [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - . - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 155 с. : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8. - 49 экз.

Смирнов, А. П. Теоретические основы проектирования взрывателей [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. П. Смирнов, Е. Б. Грецова, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - . - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации [\\lib_server\elres\elr03164.pdf](http://lib_server\elres\elr03164.pdf). - ISBN 978-5-907054-87-5. Ч. 1 : Силы и моменты в механизмах взрывателей при артиллерийском выстреле. - 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., схемы, табл. - Библиогр.: с. 154. - Прил.: с. 114-153. - ISBN 978-5-907054-86-8.

3. **Эффективность, надёжность, испытания** и эксплуатация ракетного и артиллерийского вооружения [Текст] : учебник для вузов / Н. А. Макаровец [и др.] ; ред. Н. А. Макаровец ; Тул. гос. ун-т. - Тула : Изд-во ТулГУ, 2012. - 493 с. : граф., табл., схемы. - Авт. указ. на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 491-493, в подстр. прим. - Сокращ.: с. 6. - Прил.: с. 352-490. - ISBN 978-5-7679-2330-4. - 6 экз.

4. **Боеприпасы** [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 506 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 11-12. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5195-1. - 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 1 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 505 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363909/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

5. **Боеприпасы** [Текст] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 551 с. : граф., схемы, табл., фото. - (Средства поражения и боеприпасы: физика, техника, технологии). - Авт. указ. на обороте тит. листа. - О ред.: послед. с. обл. - Библиогр. в конце глав. - Список сокращ.: с. 5. - ISBN 978-5-7038-5194-4. - ISBN 978-5-7038-5196-8. - 200 экз.

Боеприпасы [Электронный ресурс] : учебник для вузов : в 2 т. Т. 2 / А. В. Бабкин [и др.] ; ред. В. В. Селиванов. - 3-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 550 с. - (ЭБС Айбукс). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/363910/reading> (дата обращения: 15.02.2021). - Текст: электронный.

6. **Кэрт, Б. Э.** Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 240 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Список принят. сокращ.: с. 7-8. - ISBN 978-5-534-06476-6. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 1 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 240 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453078> (дата обращения: 10.12.2020).

7. **Кэрт, Б. Э.** Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Текст] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 260 с. : схемы, табл. - (Авторский учебник). - Об авт.: с. 2, послед. с. обл. - КОПИРОВАНИЕ ЗАПРЕЩЕНО. - Библиогр.: с. 243-260. - ISBN 978-5-534-06477-3. - ISBN 978-5-534-06478-0. - 10 экз.

Кэрт, Б. Э. Математическое моделирование и экспериментальная отработка систем разделения реактивных снарядов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч. 2 / Б. Э. Кэрт, В. И. Козлов, Н. А. Макаровец ; ред. Н. А. Макаровец. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 260 с. - (ЭБС Юрайт) (Высшее образование). - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455194> (дата обращения: 16.03.2021).

8. **Теоретические основы испытаний** и экспериментальная отработка сложных технических систем [Текст] : учебное пособие для вузов / Л. Н. Александровская [и др.]. - М. : Логос, 2003. - 736 с. : ил., граф., табл. - (Учебник XXI века). - Авторы указаны на обороте тит. л. - Библиогр.: с. 730 - 736. - Контрольные вопросы в конце глав. - ISBN 5-94010-145-3. - 17 экз.

4. Перечень дополнительной литературы:

1. **Барбашов, Г. В.** Системы управления взрывом. Основы анализа и синтеза [Текст] : учебное пособие / Г. В. Барбашов, А. П. Смирнов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2000. - 187 с. : ил. - 150 экз.

2. **Митюшов, А. И.** Индукционный способ ввода энергии и информации во взрыватель в процессе артиллерийского выстрела [Текст] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Митюшов, Л. С. Егоренков, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2019. - 108 с. : граф., обр., схемы. - Библиогр.: с. 106-107. - ISBN 978-5-907054-88-2 – 29 экз.

Митюшов, А. И. Индукционный способ ввода энергии и информации во взрыватель в процессе артиллерийского выстрела [Электронный ресурс] : учебное пособие [для вузов] / А. И. Митюшов, Л. С. Егоренков, С. А. Карпов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019. - 1 эл. жестк. диск : граф., обр., схемы. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr03116.pdf. - Библиогр.: с. 106-107. - ISBN 978-5-907054-88-2.

3. **Третьяков, Г. М.** Взрыватели реактивной и ствольной артиллерии [Электронный ресурс] : [учебник для вузов] / Г. М. Третьяков, Б. Н. Волгин, М. Е. Катанугин. - Электрон. текстовые дан. - [Б. м. : б. и.], Б.г. - 1 эл. жестк. диск : схемы. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr00824.pdf.

4. **Барбашов, Г. В.** Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие. Ч. 2 / Г. В. Барбашов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 1999. - 104 с. : граф., ил, табл. - Библиогр.: с. 104. – 57 экз.


5. **Барбашов, Г. В.** Надёжность и эффективность систем управления [Текст] : учебное пособие. Ч. 1 / Г. В. Барбашов ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 1999. - 83 с. : граф., ил, табл. - Библиогр.: с. 82. - Принятые обозначения : с. 4. - 52 экз.

6. **Барский, А. Г.** Оптико-электронные следящие и прицельные системы [Текст] : учебное пособие для вузов / А. Г. Барский. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2013. - 245 с. : граф., схемы. - (Новая университетская библиотека). - Библиогр.: с. 243-245. - ISBN 978-5-98704-717-0. – 25 экз.

7. **Чубасов, В. А.** Основы управления средствами поражения [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, Р. А. Усольцев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - СПб. : [б. и.], 2015. - 215 с. : граф., схемы, табл., фото. - Библиогр.: с. 213. - Принят. сокращ.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-905-9. – 56 экз.

Чубасов, В. А. Основы управления средствами поражения [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. А. Чубасов, Е. Н. Никулин, Р. А. Усольцев ; БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 1 эл. жестк. диск : цв. : граф., схемы, табл., фото. - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации \\lib_server\elres\elr02421.pdf. - Библиогр.: с. 214-215. - Принят. сокращ.: с. 3. - ISBN 978-5-85546-905-9.

Директор библиотеки



(Н. В. Сесина)

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

на 20_ / 20_ учебный год

В соответствии с _____ В
рабочую программу вносятся следующие изменения:

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры
Е6 «Автономные информационные и управляющие системы» (кафедра-разработчик)

« ____ » _____ 20__ г. Заведующий кафедрой Е6, к.т.н., с.н.с. _____ Л.С. Егоренков

Внесенные изменения согласованы с кафедрой Е6 «Автономные информационные и
управляющие системы» (выпускающая кафедра)

« ____ » _____ 20__ г. Заведующий кафедрой Е6, к.т.н., с.н.с. _____ Л.С. Егоренков

