

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им. В.П. Грязева

Кафедра систем автоматического управления

Утверждено на ученом совете
ИВТС им. В.П.Грязева

«25» января 2023 г., протокол № 5

Директор института


A.N. Чуков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ (МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ПОДГОТОВКЕ И ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ)**

по основной профессиональной образовательной программе
вышшего образования – программы специалитета

по специальности

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами

со специализацией

Системы управления беспилотными летательными аппаратами

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240506-02-23

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**Разработчик:**

Морозова Е.В., доцент, к.т.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Согласовано:

Заведующий кафедрой
систем автоматического управления
наименование кафедры


подпись

Горячев О.В.
расшифровка подписи

10.01.23
дата

1 Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утвержденного приказом Минобрнауки России от 4 августа 2020 г. № 874.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

2 Форма(ы) итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 11 семестре.

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

Очная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	7	324	10	0,5	313,5

4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12.

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4.2 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде дипломного проекта.

4.3 Требования к выпускной квалификационной работе

4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

ВКР дипломированного специалиста имеет следующую структуру:

- титульный лист,
- задание,
- реферат,
- содержание (оглавление),
- введение,
- основная часть,
- конструкторско-технологическая часть,
- экономическая часть,
- часть, рассматривающая вопросы охраны труда и окружающей среды,
- заключение,
- список использованных источников и литературы,
- приложения.

4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Требования к содержанию задания

В задании указываются:

- тема работы;
- исходные данные;
- технические требования;
- перечень вопросов, требующих проработки;
- рекомендуемая литература и другие источники информации по исследуемой теме;
- сроки выполнения и защиты ВКР.

Требования к содержанию реферата

В реферате указываются структура ВКР (количество страниц пояснительной записки и листов иллюстративно-графического материала, количество рисунков, таблиц, библиографических источников, наличие приложений), ключевые слова (5-8 слов), кратко излагаются, какие задачи решены, применяемые методы исследований и актуальность темы работы.

Требования к содержанию введения ВКР

Введение – часть ВКР, которая включает в себя краткое обоснование актуальности темы. В данной части работы может рассматриваться недостаточность научной разработки поставленной задачи в литературе, ее объективная сложность для изучения, многочисленные дискуссии, возникающие вокруг нее, а также информационная ценность материала.

В этой части необходимо показать, почему заявленная тема представляет научный интерес, имеет важное практическое значение.

Кроме того, может даваться обоснование места данной темы в предмете или науке.

Во введении ВКР указываются цель работы (или несколько целей), а также задачи, которые требуется решить для ее достижения. Указываются пути и методы решения.

Объем введения составляет 2-3 страницы текста.

Требования к содержанию основной части ВКР

Основная часть ВКР содержит материал, который необходим для рассмотрения и выполнения темы, а содержание ее составных частей – глав и параграфов внутри них – должно соответствовать их наименованиям. В основной части работы на основе анализа изученной научной литературы самостоятельно излагаются теоретические и практические аспекты заявленной темы, рассматриваются дискуссионные вопросы, отмечается наличие разных точек зрения, формулируется точка зрения автора. Материал основной части должен отражать современное состояние техники по рассматриваемым вопросам и перспективы ее развития в данном направлении.

Материал основной части структурируется в смысловые блоки (главы, разделы, параграфы, пункты, подпункты, абзацы), связанные между собой логически.

Каждый крупный блок должен быть озаглавлен.

Все термины, употребленные в ВКР, должны быть общепринятыми.

Объем основной части ВКР – до 40 печатных страниц.

Требования к содержанию конструкторско-технологической части ВКР

Конструкторско-технологическая часть ВКР должна содержать конструкции объектов и/или их отдельных составляющих, приборов, приспособлений и т.п., необходимых для реализации и работы рассматриваемых объектов, а также технологические процессы сборки и изготовления.

Объем конструкторско-технологической части ВКР – до 10 печатных страниц.

В случае, когда ВКР носит исследовательский характер, эта часть может отсутствовать.

Требования к содержанию экономической части ВКР

В экономической части ВКР рассматриваются вопросы экономического характера, связанные с разработкой и выполнением основной и конструкторско-технологической частей.

Объем экономической части ВКР – до 10 печатных страниц.

Требования к содержанию части, рассматривающей вопросы охраны труда и окружающей среды

Часть, рассматривающая вопросы охраны труда и окружающей среды, должна содержать соответствующие расчеты и материалы по вопросам охраны труда и окружающей среды.

Объем этой части ВКР – до 10 печатных страниц.

Требования к заключению ВКР

В заключении ВКР защищающийся самостоятельно формулирует выводы, опирающиеся на приведенные в основной и других представленных частях факты, обращает внимание на выполнение поставленных во введении цели и задач.

Объем заключения – 1-2 страницы.

Требования к содержанию списка использованных источников и литературы

Список использованных источников и литературы должен содержать пособия, монографии, другие книги и учебники, ссылки на Интернет-сайты по теме ВКР, а также публикации в периодических изданиях за последние 3 года, отражающие современное состояние рассматриваемых вопросов, авторские свидетельства и патенты в исследуемой области.

Требования к содержанию приложений

Приложения могут содержать материал, необходимый для раскрытия заявленной темы: иллюстрации, рисунки, схемы, таблицы, диаграммы, графики, чертежи, фотографии, справочный материал, комментарии, CD-диски, флэш-носители, проекционные материалы для демонстрации с помощью средств презентации и другие материалы, в том числе выполненные самим обучающимся.

Приложения в ВКР могут отсутствовать.

4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Общие требования к оформлению ВКР

1. ВКР должна быть грамотно написана и правильно оформлена.

Титульный лист, задание, реферат, содержание работы оформляются на отдельных листах. Каждый раздел (введение, заключение, главы) начинаются с нового листа.

Текст работы, а также приложения к ВКР следует размещать на одной стороне листа формата А4 (210×297 мм).

Работа должна быть выполнена на компьютере в редакторе Microsoft Word for Windows:

- | | |
|--------------------------|---|
| - гарнитура текста | <i>Times New Roman Cyr;</i> |
| - кегль (размер шрифта) | 14; |
| - межстрочный интервал | полуторный; |
| - абзац (красная строка) | 1,5 см; |
| - перенос | автоматический
(ширина зоны переноса – 0,25 см); |
| - выравнивание | по ширине области текста. |

Текст ВКР следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 3 см, правое – 1 см, нижнее – 2 см и верхнее – 2 см.

Примерный объем ВКР от 60 до 80 печатных страниц (без учета приложений).

Текстовой материал работы должен быть оформлен в соответствии с орфографическими, пунктуационными, стилистическими требованиями, предъявляемыми к русскому языку.

2. Нумерация страниц, разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, рисунков, таблиц, формул, приложений осуществляется арабскими цифрами без знака №.

Страницы ВКР следует нумеровать, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Номер страницы проставляют на верхнем поле листа в правом углу без слова страница (стр., с.) и знаков препинания.

Титульный лист и листы задания не нумеруют, но включают в общую нумерацию работы.

Текст основной части работы делят на разделы, подразделы, кроме того, они могут делиться на пункты и подпункты.

Разделы ВКР можно не нумеровать, но они могут иметь и нумерацию, которая идет по порядку в пределах всего текста (например: 1, 2, 3 и т. д.).

Пункты и подпункты могут не нумероваться, но при нумерации должны иметь порядковый номер в пределах каждого раздела или подраздела. Номер пункта, подпункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой (например: 1.1, 1.2 или 1.1.1, 1.1.2 и т.д.).

Если раздел или подраздел имеет только один пункт или подпункт, то нумеровать пункт (подпункт) не следует.

3. Заголовки структурных частей работы ("РЕФЕРАТ", "СОДЕРЖАНИЕ", "ВВЕДЕНИЕ", "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ", "ПРИЛОЖЕНИЯ") и заголовки разделов основной части следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Слова «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ» не пишутся.

Заголовки подразделов, пунктов, подпунктов печатают строчными буквами (первая – прописная) с абзаца, без точки в конце, без подчеркивания.

Заголовок не пишут в конце страницы, если для текста нет места. Он переносится на новую страницу, нижнее поле предыдущей страницы, таким образом, увеличится.

Правила расположения подзаголовков те же, что и заголовков. Расстояния между заголовками и подзаголовками, от подзаголовка до текста – два интервала.

Если в подзаголовке несколько строк, они отделяются друг от друга одним межстрочным интервалом.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Каждую структурную часть ВКР и заголовки разделов основной части необходимо начинать с новой страницы.

После номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте работы ставится точка.

4. Абзац является одним из основных структурных элементов текста. Абзацное выделение – необходимое условие членения текста в ВКР. Величина абзацного отступа – 1,5 см.

Требования к оформлению титульного листа

Титульный лист является первым листом ВКР. Порядковый номер на нем не ставится. Титульный лист оформляется на специальном бланке (См. Положение о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры // Стандарт университета. Система менеджмента качества. – СТ ТулГУ 8.6-01-2018).

Требования к оформлению задания

Задание следует за титульным листом ВКР. Порядковый номер на нем не ставится. Задание оформляется на специальном бланке (См. Положение о государственной итоговой

аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры // Стандарт университета. Система менеджмента качества. – СТ ТулГУ 8.6-01-2018).

Требования к оформлению реферата

Реферат следует за листом задания. Порядковый номер на нем ставится.

Требования к оформлению содержания (оглавления)

Содержание ВКР следует за рефератом и последовательно включает наименование всех разделов и параграфов ВКР с указанием номеров страниц, на которых размещается начало текста.

После раздела содержания "ВВЕДЕНИЕ" идут структурные элементы основной части, озаглавленные в соответствии с текстом ВКР, т.е. заголовки глав, параграфов и других частей работы в содержании и в тексте должны быть идентичными. Сокращать или давать их в другой формулировке или последовательности по сравнению с заголовками в тексте не допускается. Слова «ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ» не пишутся.

Главы и параграфы нумеруются арабскими цифрами.

Содержание печатается через междусторочный интервал 1,5 см. От названия «Содержание» до его пунктов – два интервала.

Название содержания, а также его части "ВВЕДЕНИЕ", заголовки глав, "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ", "ПРИЛОЖЕНИЯ" печатаются прописными буквами жирным шрифтом № 14. Структурные элементы основной части (за исключением заголовков глав) – строчными буквами жирным шрифтом № 14 с первой прописной буквы.

Требования к оформлению библиографических списков и библиографических ссылок

1. Библиографические описания – важная содержательная часть ВКР. Это основные источники информации работы. Они, как правило, формируются в при книжные библиографические списки и пристатейные библиографические ссылки. Библиографические списки и библиографические ссылки позволяют установить фактическую достоверность приводимых сведений.

Библиографические описания и ссылки оформляются в соответствии с ГОСТ Р 7.0.100-2018» (ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание [текст] Введ. 2019-07-01. М.: Стандартинформ. — М., 2018).

2. Список используемой литературы

Он характеризуется тем, что каждая из составляющих его записей непосредственно связана с текстом издания. Используется такой список для документального подтверждения и обоснования изложенного материала, а также для упрощения поиска источников заимствованных сведений и цитат.

Список литературных источников помещается в конце пояснительной записи ВКР после заключения. Он является важным свидетельством того, насколько глубоко защищающийся изучил состояние вопроса по разрабатываемой тематике.

В списке использованной литературы в алфавитной последовательности указываются все источники, которыми пользовался защищающийся при выполнении работы.

В списке использованной для выполнения ВКР литературы должно быть указано не менее десяти источников. В информации о них необходимо указать:

- место издания источника;
- название издательства;
- год издания источника;
- количество страниц.

Список использованной литературы, перечень которой дается в конце работы, составляется с учетом правил оформления библиографии (см. Приложения 8, 9).

3. Общие принципы построения списка используемой литературы:

- единообразное оформление записей во всем списке (т.е. одинаковый шрифт, выделение другим шрифтом одних и тех же элементов и т.д.);
- первое слово каждого элемента описания (кроме сведений об иллюстрациях) пишется с прописной буквы;
- сокращения и аббревиатуры одинаковы на протяжении всего списка;
- каждый источник печати в списках должно фигурировать только один раз (при повторных ссылках в тексте необходимо ссылаться на эту запись с указанием страницы цитирования);
- все записи в списке пронумерованы.

4. При оформлении списка используемой литературы используется алфавитный способ группировки литературных источников, т.к. он является наиболее распространенным, применяемым для небольших или средних по объему списков.

Оформление записи производится следующим образом:

- в случае совпадения первых слов – по вторым словам в алфавитном порядке и т.д.;
- в случае нескольких работ одного автора – по заголовкам работ в алфавитном порядке;
- при авторах-однофамильцах – по инициалам в алфавитном порядке;
- при нескольких работах авторов, написанных в соавторстве, – по фамилиям соавторов в алфавитном порядке;
- различные издания одного и того же произведения – в прямой или обратной хронологии годов издания;
- при наличии литературы на разных языках – вначале в порядке кириллического алфавита записи на языках, использующих шрифты на кириллической основе, затем в порядке латинского шрифта на языках с латинским шрифтом; записи на языке с особой графикой шрифта приводят в отдельном ряду;
- фамилии отечественных авторов, публиковавшихся на иностранных языках, и фамилии зарубежных авторов, публикации которых переведены на русский язык, приводятся в списке на языке издания, на котором это произведение опубликовано. При этом в круглых скобках рекомендуется приводить фамилию на языке оригинала;
- все сведения об источниках следует располагать строго в алфавитном порядке и нумеровать арабскими цифрами с точкой;
- описание официальных материалов приводится в общем списке литературы по алфавиту (без выделения или выноса его вперед);
- перечень файлов из Интернета ставится в конце списка.

Правила оформления различных видов изданий и образец оформления списка использованной литературы в целом приводятся в Приложениях 8, 9.

По сложным вопросам оформления списка литературы следует обращаться в справочно-библиографический отдел библиотеки ТулГУ (Гл./131).

5. В тексте ВКР на все включенные в список источники информации должны быть ссылки. Использование библиографических ссылок в ВКР обязательно.

Библиографические ссылки необходимо употреблять в следующих случаях:

- при цитировании фрагментов текста, формул, таблиц, иллюстраций и т.п.;
- при заимствовании положений, формул, таблиц, иллюстраций и т.п. не в виде цитаты;
- при анализе в тексте содержания других публикаций;
- при необходимости отсылки читателя к другим публикациям, где обсуждаемый материал дан более полно.

Необязательными являются ссылки:

- при цитировании известных классических произведений, выпущенных массовыми тиражами разными издательствами;
- при цитатах-примерах в учебных изданиях;
- при цитировании в научно-популярных изданиях.

6. В работе допустимо использование разных видов библиографических ссылок:

- внутритекстовых (приводятся непосредственно в строке после текста, к которому они относятся);
- подстрочных (помещаемых внизу страницы, под строками основного текста);
- затекстовых (помещаются за текстом всей работы);
- комбинированных (различные сочетания первых трех видов).

7. Знак связи библиографической ссылки с текстом (надстрочный индекс, включающий номер или звездочку при подстрочных ссылках, либо номер ссылки по тексту при затекстовых ссылках) следует ставить:

- после цитаты, если поясняющий текст предшествует ей или вставлен в середину;
- после поясняющего текста, если он следует за цитатой;
- после слов, к которым относится библиографическая ссылка (при отсутствии цитаты), или в конце предложения, если ссылку трудно отнести к конкретным словам.

Требования к оформлению приложений

С целью наглядности представления материалов ВКР следует использовать приложения. Виды приложений оформляются в соответствии со своей спецификой. Это могут быть блок-схемы, тексты программ на различных языках программирования, математические выводы громоздких формул, сводные таблицы, набор графиков, фотографии, спецификации, чертежи конструкций, схемы сборки и т.д.

Приложения к ВКР оформляются как часть работы с продолжением нумерации ее страниц.

Требования к оформлению схем, чертежей, фотографий, графиков, формул

1. Оформление схем, чертежей

Схема – изображение, которое используется в работе для передачи с помощью условных обозначений и без соблюдения масштаба основной идеи какого-либо устройства, предмета, сооружения или процесса и показывающего взаимосвязь их главных элементов.

На схемах различных устройств вся измерительная и коммуникационная аппаратура (электрические, электронные, кинематические, тепловые и другие виды приборов и механизмов) должна быть изображена с использованием обозначений, установленных соответствующими стандартами.

На схемах всех видов должна быть выдержанна толщина линий изображения основных и вспомогательных, видимых и невидимых деталей и толщина линий их связей.

Сложные кинематические схемы различных механизмов машин с большим количеством перекрывающих друг друга деталей следует изображать в аксонометрии так, чтобы четко были видны все детали и их связи.

В ВКР пространственные схемы (блок-схемы) различных систем изображаются в виде прямоугольников с простыми связями — линиями.

Чертеж – вид иллюстраций, связанный с инженерным содержанием работы. Его используют в случае, когда необходимо максимально точно изобразить конструкцию машины, механизма или их части. Чертеж должен быть выполнен в точном соответствии с правилами черчения и требованиями соответствующих стандартов.

Названия узлов и деталей на чертеже не пишутся. Если по содержанию текста требуется указать отдельные детали, то они нумеруются на чертеже арабскими цифрами (слева направо, по часовой стрелке).

Расшифровку этих цифр (позиций) следует давать в подписи под чертежом.

Разрезы и сечения на чертежах, а также стрелки, указывающие расположения проекций, обозначают буквами русского алфавита. При этом слова "Сечение" и "Разрез" не пишут.

2. Оформление фотографий

Фотография – убедительное и достоверное средство наглядной передачи действительности. Ее следует применять при необходимости изображения документальной точности предмета или явления со всеми его индивидуальными особенностями.

В ВКР по разнообразным отраслям науки и техники фотография используется не только как иллюстрация, но и как научный документ (например, расположение объектов наблюдения и т.п.).

Фотографии должны отвечать следующим требованиям: четкость изображения, качество отпечатков, подчинение отдельного снимка общему замыслу работы.

3. Оформление графиков

Результаты обработки числовых данных следует представлять в ВКР в виде гра- фиков, т.е. условных изображений величин и их соотношений через геометрические фигуры, точки и линии.

Графики используются как для анализа, так и для повышения наглядности иллюстрируемого материала.

График должен содержать геометрический образ, а также ряд вспомогательных элементов:

- общий заголовок графика;
- словесные пояснения условных знаков и смысла отдельных элементов графического образа;
- оси координат, шкалу с масштабами и числовые сетки;
- числовые данные, дополняющие или уточняющие величину нанесенных на график показателей.

Оси абсцисс и ординат графика вычерчиваются сплошными линиями.

В необходимых случаях графики снабжаются координатной сеткой, соответствующей масштабу шкал по осям абсцисс и ординат. Возможно при вычерчивании графиков вместо сетки по осям короткими рисками наносить масштаб.

Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс).

Исключение составляют графики, ось абсцисс или ось ординат которых служит общей шкалой для двух величин. В таких случаях цифровые значения масштаба для второй величины часто пишут внутри рамки графика или приводят вторую шкалу (в случае другого масштаба). Следует избегать дробных значений масштабных делений по осям координат.

По осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения.

Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного и они являются краткими.

Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи.

Если надписи нельзя заменить обозначениями, то их пишут посередине оси снизу вверх. Так же поступают со сложными буквенными обозначениями и размерностями, которые не укладываются на линии численных значений по осям координат.

Если кривая, изображенная на графике, занимает небольшое пространство, то для экономии места числовые деления на осях координат можно начинать не с нуля, а ограничивать теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость.

В ВКР часто используют графики, имеющие параметрические линии в виде прямой, кривой с различным числом изгибов и различным направлением выпуклости, в виде прямой или ломаной линии, соединяющей параметрические точки.

Шкалы графиков могут быть различного типа и иметь различное значение масштабов.

4. Оформление формул

Ф о р м у л а – это комбинация определенных знаков, математических или химических знаков, выражающих какое-либо предложение.

Формулы обычно располагают отдельными строками посередине листа и внутри текстовых строк в подбор. В подбор рекомендуется помещать формулы короткие, простые, не имеющие самостоятельного значения и не пронумерованные.

Наиболее важные формулы, а также длинные и громоздкие формулы, содержащие знаки суммирования, произведения, дифференцирования, интегрирования, располагают на отдельных строках.

Для экономии места несколько коротких однотипных формул, выделенных из текста, можно помещать на одной строке, а не одну под другой.

Небольшие и несложные формулы, не имеющие самостоятельного значения, размещают внутри строк текста.

Нумеровать следует наиболее важные формулы, на которые имеются ссылки в последующем тексте. Не рекомендуется нумеровать формулы, на которые нет ссылок в тексте.

Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы.

Место номера, не умещающегося в строке формулы, располагают в следующей строке ниже формулы. Место номера при переносе формулы должно быть на уровне последней строки. Место номера формулы в рамке находится вне рамки в правом краю против основной строки формулы.

Место номера формулы-дроби располагают на середине основной горизонтальной черты формулы. Нумерация небольших формул, составляющих единую группу, делается на одной строке и объединяется одним номером.

Нумерация группы формул, расположенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой (паантезом), производится справа. Острие парантеза находится в середине группы формул по высоте и обращено в сторону номера, помещаемого против острия парантеза в правом крае страницы.

Разновидности приведенной ранее основной формулы допускается нумеровать арабской цифрой и буквой русского алфавита, которая пишется слитно с цифрой. Например: (14а), (14б).

Промежуточные формулы, не имеющие самостоятельного значения и приводимые лишь для вывода основных формул, нумеруют либо строчными буквами русского алфавита, которые пишут прямым шрифтом в круглых скобках, либо звездочками в круглых скобках. Например: (а), (б), (в), (*).

Набор формул необходимо производить в *Microsoft Equation* или *MathType Equation*.

5. Оформление таблиц

В ВКР, где много цифрового материала или имеется необходимость в его сопоставлении (или в сопоставлении фактов, явлений, процессов и т.п.), а также в выводе определенных закономерностей, следует использовать таблицы.

Таблица представляет собой такой способ подачи информации, при котором цифровой или текстовой материал группируется в колонки, ограниченные одна от другой вертикальными и горизонтальными линиями.

В ВКР используются таблицы аналитические и неаналитические. Аналитические таблицы являются результатом обработки и анализа цифровых показателей. Как правило, после таких таблиц делается обобщение в качестве нового (выводного) знания, которое вводится в текст словами: "таблица позволяет сделать вывод, что...", "из таблицы видно, что...", "таблица позволит заключить, что..." и т.п. Часто такие таблицы дают возможность выявить и сформулировать определенные закономерности.

В неаналитических таблицах помещаются, как правило, необработанные статистические данные, необходимые лишь для информации или констатации.

Обычно таблица состоит из следующих элементов: порядкового номера и тематического заголовка; боковика; заголовков вертикальных граф (головки); горизонтальных и вертикальных граф (основной части, т.е. в прографке).

Каждый заголовок над графой должен относиться ко всем данным в этой графе, а каждый заголовок строки в боковине — ко всем данным этой строки.

Заголовок каждой графы в головке таблицы должен быть по возможности кратким. Следует устранять повторы тематического заголовка в заголовках граф; устранять ярус с указанием единицы измерения, перенося ее в тематический заголовок; выносить в объединяющие заголовки повторяющиеся слова.

Боковик, как и головка, должен быть лаконичным. Повторяющиеся слова следует выносить в объединяющие рубрики; общие для всех заголовков боковика слова помещают в заголовок над боковиком. После заголовков боковика знаки препинания не ставят.

В прографке все повторяющиеся элементы, относящиеся ко всей таблице, выносят в тематический заголовок или в заголовок графы; однородные числовые данные располагают так, чтобы их классы совпадали; неоднородные данные помещают каждое в красную строку; кавычки используют только вместо одинаковых слов, которые стоят одно под другим.

Основные заголовки в самой таблице пишут с прописной буквы. Подчиненные заголовки пишутся двояко: со строчной буквы, если они грамматически связаны с главным заголовком, и с прописной буквы — если такой связи нет. Заголовки (как подчиненные, так и главные) должны быть максимально точными и простыми. В них не должно быть повторяющихся слов или размерностей.

Следует избегать вертикальной графы "номер по порядку", в большинстве случаев не нужной. Вертикальная графа "Примечание" допустима лишь в тех случаях, когда она содержит данные, относящиеся к большинству строк таблиц.

Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись "Таблица..." с указанием порядкового номера таблицы (например, "Таблица 4") без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте работы только одна таблица, то номер ей не присваивается и слово "таблица" не пишут.

Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагают посередине страницы и пишут с прописной буквы без точки на конце.

При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы следует повторить и над ней поместить слова "Продолжение таблицы 5". Если головка громоздкая, допускается ее не повторять. В этом случае пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Заголовок таблицы не повторяют.

Все приводимые в таблицах данные должны быть достоверны, однородны и сопоставимы, в основе их группировки должны лежать существенные признаки.

Не допускается помещать в текст ВКР без ссылки на источник те таблицы, данные которых уже были опубликованы в печати.

Требования к оформлению иллюстративно-графического материала

Иллюстративно-графический материал оформляется на листах формата А1 таким образом, чтобы он свободно читался с расстояния 3 м. Каждый лист должен содержать рамку с заполненным штампом, выполненную в соответствии с требованиями ЕСКД.

Обязательными являются листы, содержащие:

- постановку задачи;
- технические требования;
- результаты выполнения ВКР по основной и конструкторско-технологическим частям;
- экономические расчеты.

Схемы, чертежи, фотографии, графики, формулы, таблицы должны быть оформлены так же, как и в материалах пояснительной записки ВКР.

При отсутствии компьютерного набора иллюстративно-графический материал может выполняться черной тушью, чернилами или черным фломастером.

Иллюстративно-графический материал также может быть представлен ГЭК в виде презентации, выполненной с помощью программы *Power Point*. В этом случае первый слайд

должен содержать название ВКР, информацию о дипломанте (фамилия, инициалы, индекс группы) и руководителе ВКР (фамилия, инициалы, ученое звание и степень). Последующие слайды оформляются рамкой со штампом.

Объем иллюстративно-графического материала – 8-10 листов формата А1. В случае представления материала в виде презентации число слайдов может быть увеличено до 15.

Представление иллюстративно-графического материала в виде презентации является предпочтительным, за исключением конструкторских чертежей, которые выполняются только на листах формата А1 с соблюдением требований ЕСКД.

4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

1. Сроки защиты

Защита ВКР проводится в период, установленный в соответствии с приказом по университету.

Расписание защит согласуется с учебно-методическим управлением ТулГУ, диспетчерской и директоратом института высокоточных систем им. В.П. Грязева.

2. Предварительные смотр и слушание

Не менее чем за 10 дней до защиты перед ГЭК организуются предварительные смотр и слушание ВКР комиссией, в состав которой включаются руководители ВКР, заведующий кафедрой, ответственный за стандартизацию и нормоконтроль на кафедре САУ и куратор специальности.

3. Окончательный вариант текста пояснительной записи ВКР и иллюстративно-графического материала сдается для ознакомления председателю и членам государственной аттестационной комиссии не позднее, чем за 10 дней до дня проведения защиты.

4. Для рецензирования ВКР назначается рецензент, утверждаемый на заседании выпускающей кафедры САУ, который может быть как членом государственной аттестационной комиссии, так и не являться им. Рецензент представляет письменную рецензию на ВКР с оценкой проделанной работы.

Работа на рецензию должна быть представлена не менее чем за 10 дней до защиты перед ГЭК.

5. К защите ВКР перед ГЭК допускаются лица, завершившие полный курс обучения по основной образовательной программе и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом, представившие выполненную в соответствии с заданием, прошедшую нормоконтроль и рецензированную работу, имеющие отзыв руководителя.

6. Секретарь ГЭК обеспечивает подготовку аудитории для работы ГЭК и защиты студентов.

В аудитории, где проводится защита ВКР, присутствует председатель ГЭК, члены комиссии. Допускается присутствие преподавателей, а также студентов, обучающихся на кафедре. С разрешения председателя ГЭК или заведующего кафедрой возможно присутствие представителей заинтересованных организаций и частных лиц.

7. Процедура защиты ВКР представляет собой:

- выступление дипломанта (до 10 минут);
- ответы на вопросы членов экзаменационной комиссии;
- зачитывание отзыва руководителя и рецензии;
- ответы дипломанта на недостатки, отмеченные в рецензии (защищающийся может согласиться с рецензией);
- зачитывание проявленной за время обучения успеваемости студента;
- заслушивание мнение дипломанта о процедуре защиты и претензиях;
- дискуссию членов экзаменационной комиссии и проставление оценки.

Продолжительность защиты составляет в среднем 30 минут.

8. Отметка за ВКР по пятибалльной шкале выставляется после дискуссии членов аттестационной комиссии, вносится в протокол защиты и доводится до сведения защищающегося.

Протокол защиты оформляется секретарем и подписывается председателем и секретарем ГЭК.

Оценка защиты проставляется также в зачетную книжку студента и скрепляется подписями председателя и членов аттестационной комиссии, присутствующими на защите.

Одновременно студенту присуждается квалификация инженер по специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами».

9. Для убедительности, доказательности и облегчения своего выступления дипломант имеет право использовать материал приложений: иллюстрации, графический материал (графики, диаграммы, схемы, алгоритмы, таблицы, карты и т.п.), флэш-носители, CD –диски, проекционные материалы для демонстрации с помощью средств презентации, а также другие материалы, подготовленные в период работы над ВКР.

10. Студенты, не представившие в срок выполненную ВКР, к защите не допускаются.

11. Студентам, не представившим в срок выполненную ВКР или не явившимся на защиту по уважительным причинам, по приказу ректора может быть продлен срок обучения в университете.

12. Студенты, которым ГЭК выставила неудовлетворительные оценки при защите ВКР, отчисляются из ТулГУ, а повторная защита ВКР возможна при восстановлении студента в вузе, но не ранее, чем через три месяца и не позже, чем через пять лет после первой защиты. При этом студенты переходят на индивидуальный график подготовки.

Повторное прохождение итоговой государственной аттестации может быть разрешено не более двух раз.

13. Студенты, не прошедшие итоговую государственную аттестацию, после отчисления могут получить академическую справку.

14. Личная подготовка выпускника к защите ВКР

Для дипломанта наиболее важными показателями являются:

- время, имеющееся для подготовки к защите;
- общая продолжительность процедуры;
- обдумывание содержания выступления;
- разработка и написание плана выступления;
- разработка и написание текста выступления, его заучивание и пробное оглашение.

Дипломанту необходимо осмыслить, как в наиболее конкретной и убедительной форме доложить членам комиссии о поставленных и решенных задачах, используемых в работе методах, rationalности и эффективности их применения. Выступающий не должен отклоняться от главной темы. При защите работы необходимо обратить внимание на терминологическое обрамление выступления.

4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося

Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
-------	------------	------------------------------	---------------------	--------------------------------------	-------------------------------

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ваннысти компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	ОПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-12	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	0
			ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	3
			ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	4
2	Цель и задачи ВКР	УК-2, УК-6, ОПК-1, ПК-2, ПК-6, ПК-10, ПК-12	цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	0
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	1
			цель и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	2
3	Научная новизна ВКР	УК-1, УК-5, ОПК-5, ОПК-7, ПК-7, ПК-9, ПК-10	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	1
			получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	2
			получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	5
4	Практическая значимость ВКР	УК-2, УК-4, УК-5, УК-10, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-8, ПК-2, ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	1
			практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2
			ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	4
5	Теоретическая значимость ВКР	УК-1, ОПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	1
			теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2
			ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	3
6	Обзор литературы по теме ВКР	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	1
			проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	3
			проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	4
7	Соответствие темы и содержания ВКР	УК-1, УК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-6	содержание не соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Недостаточный	0
			содержание не во всем соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Пороговый	3
			содержание точно соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Повышенный	5
8	Методика исследования, используемая в ВКР	УК-1, УК-3, УК-8, УК-9, УК-11,	выбор методик некорректен	Недостаточный	1
			выбраны известные универсальные методики	Пороговый	4

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ванности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-7	выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	5
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	УК-2, УК-4, УК-5, УК-7, ОПК-2, ОПК-9, ПК-1, ПК-4, ПК-6, ПК-8	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	2
			в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	4
			в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	5
10	Объем анализируемого материала ВКР	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, ОПК-6, ПК-2, ПК-6	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	3
			объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы	Пороговый	5
			большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	8
11	Основные результаты и выводы в ВКР	УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-1, ПК-2, ПК-6	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	2
			основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	4
			выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	6
12	Качество оформления ВКР	ОПК-2, ОПК-9, ОПК-3, ПК-1, ПК-6	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	2
			ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	4
			ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	5
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	УК-4, УК-5, УК-6	ВКР содержит грамматические, семантические и стилистические ошибки	Недостаточный	2
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, но содержит незначительное количество ошибок указанных выше типов	Пороговый	3
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, не содержит ошибок указанных выше типов	Повышенный	4
14	Список литературы ВКР	УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, ОПК-6, ПК-4, ПК-5, ПК-10	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	2
			в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит в достаточном количестве актуальных работ	Пороговый	4

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформиро- ваннысти компетенций	Начисляемое количество баллов
			отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	5
15	Иллюстративный материал ВКР	ОПК-2, ОПК-9, ОПК-3, ПК-1, ПК-6	илюстративный материал в ВКР представлен в недостаточном объеме	Недостаточный	2
			ВКР хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Пороговый	4
			ВКР хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	5
16	Содержание доклада на защите ВКР	УК-1, ОПК-6, ОПК-7, ПК-2, ПК-6	доклад нелогичен, неправильно структурирован, не отражает суть ВКР	Недостаточный	3
			доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	4
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	5
17	Качество доклада на защите ВКР	УК-4, УК-5, ОПК-4	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	3
			речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	4
			доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	5
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	ОПК-2, ОПК-9, ПК-1, ПК-6	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	3
			содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	6
			презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	10
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	УК-1, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	3
			даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	4
			даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	5
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-4, УК-5, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-7, ПК-2, ПК-6	ответы неполные, неточные	Недостаточный	3
			ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	4
			ответы полные, точные	Повышенный	5
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 15 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента (при наличии).

Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке ВКР?
2. По каким критериям Вы осуществляли отбор литературы при подготовке ВКР?
3. Какие недостатки Вы выявили в подходах других авторов к проблеме, рассматриваемой в Вашей ВКР?
4. Какие методы поиска исходных данных использовались Вами в ходе выполнения ВКР?
5. Использовали ли Вы проектный подход при выполнении ВКР?
6. Какие критерии отбора информации использовались Вами в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Какие ресурсы необходимы для достижения поставленной в Вашей ВКР цели?
2. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?
3. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?
4. Какими методиками Вы пользовались при разработке цели и задач ВКР?
5. С помощью каких показателей оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?
6. Как оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?
7. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?
8. Какими нормативными правовыми актами Российской Федерации Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?
9. Какими справочно-правовыми системами Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?
10. Анализировали ли Вы коррупционные риски решений (результатов), предложенных (полученных) в ходе выполнения Вашей ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3

1. Вы выполняли ВКР индивидуально или в составе группы?
2. Какие стратегии и стили социального взаимодействия были использованы Вами в ходе выполнения ВКР?
3. Возникала ли у Вас в ходе выполнения ВКР необходимость в выполнении лидерской роли в какой-либо группе? Какие стили лидерства или навыки лидера Вы при этом использовали?
4. Приходилось ли Вам в процессе работы участвовать в командной деятельности, принятии групповых решений или разрешении конфликтов?
5. Какие навыки, приемы и способы общения и взаимодействия Вы применяли в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Опирались ли Вы на иностранные источники при написании ВКР?
2. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах с докладами или презентациями на иностранном языке?
3. Выполняли ли Вы аннотированный и (или) реферативный переводы статей при написании ВКР?
4. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах?
5. В чём заключаются актуальность и практическая значимость Вашей ВКР?
6. Какие результаты, полученные в ходе выполнения ВКР, Вы считаете наиболее весомыми и почему?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5

1. Изучали ли Вы научные работы по теме ВКР с подходом к решению проблемы, отличающимся от Вашего? В чём их суть?
2. Насколько актуальна для современного этапа развития общества проблема, лежащая в основе исследования ВКР?
3. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на национальных конференциях?
4. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на международных конференциях?
5. Отличаются ли подходы иностранных исследователей к проблеме, рассматривающейся в вашей ВКР, от подходов отечественных исследователей? Если да, то чем?
6. Имеет ли рассматриваемая в Вашей работе проблема этическое измерение?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6

1. Какие навыки и приемы тайм-менеджмента Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
2. Какие групповые и личные цели Вы ставили в ходе выполнения ВКР?
3. Какие приемы и навыки саморазвития Вы использовали или формировали в ходе выполнения ВКР?
4. Какие приемы и средства саморегуляции саморазвития Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
5. Какие компетенции у Вас сформировались при выполнении и подготовке к защите ВКР?
6. Как Вы планировали процесс подготовки ВКР?
7. Какие образовательные, технологические и профессиональные аспекты подготовки и защиты Вашей ВКР Вы считаете главными для своей будущей профессии?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-7

1. Какие виды физических упражнений используются Вами для поддержания оптимального уровня физической и функциональной подготовленности?
2. Какие средства и методы физической культуры Вы используете для физического и функционального совершенствования организма?
3. Как Вы оцениваете свой уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности?
4. Какие методы саморегуляции уровня физической подготовленности Вы используете?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-8

1. Перечислите опасные и вредные факторы в области Вашей профессиональной деятельности, с которыми Вы столкнулись при выполнении ВКР.
2. Какие безопасные условия жизнедеятельности обеспечат сохранение природной среды, устойчивое развитие общества?
3. Перечислите возможные способы защиты в повседневной жизни и профессиональной деятельности при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций.
4. Перечислите возможные способы защиты при угрозе и возникновении военных конфликтов.
5. Какие существуют методы по оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-9

1. Приходилось ли Вам взаимодействовать с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в ходе выполнения ВКР?
2. Применяли ли Вы базовые дефектологические знания при взаимодействии с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья?
3. Какие меры Вы можете предложить по повышению эффективности взаимодействия с лицами, имеющими различные дефекты, в том числе с лицами с ограниченными возможностями здоровья в Вашей профессиональной деятельности?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-10

1. Применяли ли Вы в ходе выполнения ВКР методы экономического анализа? Какие именно методы?
2. Применяли ли Вы в ходе выполнения ВКР методы инвестиционного анализа? Какие именно методы?
3. Оценивали ли Вы в ходе выполнения ВКР экономическую эффективность производственных процессов? Какие показатели Вы при этом использовали?
4. Какие принципы и методы планирования Вы применяли в ходе выполнения ВКР?
5. Оценивали ли Вы при выполнении ВКР социальную эффективность Вашего проекта? Какие методы Вы при этом использовали?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-11

1. Какие существуют признаки и причины коррупционного поведения?
2. Учитывали ли Вы при выполнении ВКР антикоррупционное законодательство?
3. Какие формы проявления коррупционного поведения могут иметь место в сфере Вашей профессиональной деятельности?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Какие физические законы использовались при построении математической модели объекта управления?
2. Какие методы теоретического и экспериментального исследования использовались для достижения цели и решения поставленных в дипломном проекте задач?
3. Объясните принцип действия разработанного газодинамического устройства.
4. Какие методы использовались при анализе проектируемой системы управления?

5. Какие методы использовались при синтезе корректирующих устройств для проектируемой системы?
6. Назовите методы анализа и синтеза системы автоматического управления. В чем их суть?
7. В каких смежных областях можно найти приложение полученным при выполнении дипломного проекта результатам?
8. Проанализируйте результаты проведенного патентного поиска в исследуемой области вопросов.
9. В чём заключаются актуальность и практическая значимость Вашей ВКР?
10. В чём заключаются теоретическая значимость Вашей ВКР?
11. Какие результаты, полученные в ходе выполнения ВКР, Вы считаете наиболее весомыми и почему?
12. Является ли разработанный алгоритм синтеза закона управления оптимальным? По какому критерию?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Какие современные информационные технологии использовались для решения поставленных в дипломном проекте задач?
2. Какая программа для создания схем, блок-схем, организационных диаграмм, планов использовалась при оформлении материалов пояснительной записки и иллюстративно-графического материала?
3. Назовите систему автоматизированного проектирования электроники, используемую при разведении печатных плат.
4. Какие программные продукты и автоматизированные системы изучались Вами самостоятельно? В связи с чем возникла необходимость такого изучения?
5. Обоснуйте необходимость автоматизации процесса математического моделирования результатов решения поставленных в дипломном проекте задач.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Назовите основные задачи стандартизации.
2. Перечислите используемые при выполнении ВКР стандарты и укажите их область действия.
3. Что такое техническое задание?
4. Что такое рабочая конструкторская документация?
5. Как называется совокупность конструкторской документации, предназначеннной для изготовления и испытания опытного образца, установочной серии, серийного образца?
6. Как называется совокупность конструкторских документов, содержащих окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве разрабатываемого изделия, и технические данные для разработки рабочей документации?
7. Как называется совокупность конструкторских документов, содержащих проработанные конструкторско-технологические решения, дающие общие представления об изделии, а также данные, определяющие возможность использования по назначению и основные параметры разрабатываемого изделия?
8. Как называется документ, используемый при проектировании, составляемый заказчиком или исполнителем на основании технических требований заказчика?
9. Какие виды документации могут разрабатываться в процессе НИР?
10. Какие виды документации могут разрабатываться в процессе ОКР?
11. Какие виды документов входят в конструкторскую документацию на электронный прибор?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. По каким критериям проводилась оптимизация сетевого графика в экономической части дипломного проекта?
2. Раскройте суть методики расчета временных и стоимостных затрат на проведение проектных работ.
3. Охарактеризуйте методику определения трудоемкости основных конструкторских работ.
4. С помощью каких показателей оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?
5. Как оценивается экономическая эффективность результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР?
6. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?
7. Поясните результаты анализа вредных и опасных факторов в помещении, оснащенном компьютерами.
8. Как проводился расчет искусственного освещения?
9. Как проводился расчет защитного заземления?
10. Назовите основные методы защиты производственного персонала от шума и вибрации.
11. Назовите методы защиты производственного персонала от статического электричества и производственных излучений.
12. Обоснуйте целесообразность предложенных требований к организации рабочего места проектировщика систем управления.
13. Перечислите опасные и вредные факторы в области Вашей профессиональной деятельности.
14. Перечислите основные принципы организации безопасности труда в области Вашей профессиональной деятельности.
15. Перечислите способы защиты от чрезвычайных ситуаций в области Вашей профессиональной деятельности.
16. Какими методами по оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций в области Вашей профессиональной деятельности Вы владеете?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Как разрабатываются физические модели исследуемых процессов, явлений, объектов, относящихся к Вашей профессиональной сфере деятельности?
2. Назовите особенности функционирования пневматических (газовых) силовых систем управления и их элементов.
3. Назовите методы построения математического описания систем управления.
4. Что лежит в основе математического описания функционирования тепломеханических систем?
5. Обоснуйте правомерность и целесообразность принятых допущений при составлении математической модели объекта управления.
6. Поясните выбор методик и средств решения поставленных в дипломном проекте задач?
7. Какие методы и принципы использовались при составлении математических моделей системы управления в целом и ее составных элементов?
8. Поясните алгоритм синтеза закона управления рассматриваемым объектом.
9. Поясните функциональную схему представленной в работе системы управления.
10. Оцените адекватность представленного математического описания пневмопривода.
11. Поясните суть методов физического и полунатурного моделирования систем

управления.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Что показал анализ литературы в рассматриваемой области исследования?
2. Сформулируйте выводы по результатам патентного поиска в рассматриваемой области вопросов.
3. Охарактеризуйте полезность использованной в исследованиях научно-технической литературы, периодических изданий и ресурсов INTERNET.
4. Как использовался анализ уже известных разработок и достижений при выборе принципиальных схем исполнительных механизмов?
5. Назовите методы определения электротехнических показателей энергетических агрегатов систем управления технологических комплексов и комплексов высокоточного оружия.
6. Какие методы разработки математических моделей силовых систем электрических приводов с электрическим двигателем использовались в работе?
7. Как проводится расчет и проектирование пневмо- и гидроприводов, используемых на летательных аппаратах?
8. Назовите методы моделирования и идентификации систем наведения беспилотных летательных аппаратов. В чем их суть?
9. Какие методы анализа, синтеза и оптимизации систем наведения летательных аппаратов использовались при выполнении дипломного проекта?
10. Какие современные экспериментальные методы используются при проектировании систем управления летательными аппаратами?
11. Проведите сравнительный анализ структур и конструктивных схем рассматривающихся газодинамических устройств.
12. Охарактеризуйте структуру коррекции контура управления ЛА.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Назовите состав контура управления ЛА.
2. Как проводится анализ характеристик контура управления летательного аппарата?
3. Какие требования предъявляются к управляющим силам при создании систем управления?
4. В каких случаях целесообразно применение газодинамических рулевых органов?
5. Сколько каналов должна иметь САУ?
6. Какие параметры можно менять при отклонении руля направления?
7. Что относят к системам автоматического управления полетом летательного аппарата?
8. Что относят к автоматам управления?
9. Для чего служат командные системы управления?
10. Как рассматривают летательный аппарат в задачах навигации?
11. Чем определяется движение ЛА в пространстве?
12. Какой тип бортового привода, как правило, самый сложный в проектировании и отработке? Почему?
13. Почему в приводах наведения орудий часто используется гидравлический двигатель?
14. В каких режимах необходимо исключить ограничения или линеаризовать их высокочастотными колебаниями?
15. В каком режиме необходимо специально выводить систему на ограничения?
16. Как меняется инерционность системы по мере прохождения сигнала?
17. Как должна пропускать сигналы малоинерционная подсистема?

18. Какое свойство характерно для механических передач большой мощности?
19. Какую математическую модель используют на ранних этапах проектирования?
20. Каким звеном является летательный аппарат по отношению к углу атаки?
21. Как должна быть направления продольная ось летательного аппарата во время полета?
22. Что входит в состав САУ полетом летательного аппарата?
23. Как проводится синтез контура управления с заданными характеристиками?
24. Как проводят оценку влияния на систему управления внешних возмущений и помех?
25. Что такое механическая характеристика?
26. Как преобразуется энергия в режиме торможения?
27. Какие характеристики пневмопривода меняются с изменением температуры?
28. Какие типы приводов легче всего реализуют многочисленные торможения и реверсы?
29. Что ограничивает время работы бортового электрического привода?
30. Какое условие необходимо для обеспечения высокой точности слежения?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8

1. Какие методики применяются для математического моделирования динамических систем «подвижной объект – система управления»?
2. Какие методики применяются для полунатурного моделирования динамических систем «подвижной объект – система управления»?
3. Проанализируйте методику математического моделирования системы, используемую в дипломном проекте.
4. Назовите преимущества полунатурного моделирования динамических систем управления.
5. Поясните особенности использования методов полунатурного моделирования.
6. Что относится к динамическим характеристикам летательного аппарата?
7. Что такое приборная скорость?
8. Что понимается под истинный курсом?
9. Каким прибором измеряют истинную высоту?
10. Каким прибором измеряют вертикальную скорость полета?
11. Что позволяет увеличить величину корректирующего момента?
12. Для чего используется автоматический радиокомплекс?
13. Какие датчики и приборы требуются для определения параметров относительного движения?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Какое современное программное обеспечение используется при оформлении результатов научных исследований в форме отчетов и публикаций?
2. Назовите современные технические средства автоматизированного проектирования.
3. Какие современные программные средства целесообразно использовать для выполнения конструкторских работ?
4. Чем в первую очередь определяется точность расчётов, выполненных средствами аналитических вычислений?
5. Как с помощью современных компьютерных средств можно реализовать метод аналитического конструирования регуляторов?
6. Какие численные методы могут найти применение при исследовании динамических моделей?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1

1. Проведите сравнительный анализ уже известных разработок и предлагаемых в дипломном проекте решений?
2. Систематизируйте научно-техническую информацию по теме исследований.
3. Какие программные продукты и автоматизированные системы использовались для обработки результатов исследований в ВКР? Целесообразность их использования.
4. Какие современные подходы и методы решения задач в области систем управления летательными аппаратами Вы использовали при выполнении дипломного проекта?
5. Назовите методы анализа научных данных в области систем управления летательными аппаратами.
6. Какие современные компьютерные средства использовались для оформления и представления результатов исследований, проведенных при дипломном проектировании?
7. Какие современные математические компьютерные пакеты для моделирования, исследования, проектирования и оптимизации систем управления летательными аппаратами Вы использовали для выполнения поставленных в дипломном проекте задач?
8. Проводился ли патентный поиск в рассматриваемой области вопросов? Каковы его результаты?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2

1. Назовите методы проведения исследований в области систем управления летательными аппаратами. Какие из них Вы использовали при выполнении дипломного проекта?
2. Назовите преимущества практического использования разработанного алгоритма решения поставленной задачи?
3. Какой принцип создания плана выполнения используется в суперскалярных микропроцессорах?
4. Как распределена кеш-память процессорных модулей в мультипроцессорных системах?
5. Охарактеризуйте практическую значимость полученных результатов.
6. Сформулируйте выводы по результатам выполненного дипломного проекта.
7. Какой метод расширения памяти имеет самое низкое быстродействие?
8. Как осуществлялся выбор методик и средств решения поставленных в дипломном проекте задач?
9. Перечислите основные этапы научно-исследовательской работы и дайте их краткую характеристику.
10. Какие источники информации использовались при выполнении дипломного проекта? Что показал анализ литературы в исследуемой области вопросов?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. Назовите методы расчета аэродинамических характеристик летательных аппаратов.
2. Какие функции выполняют в аппаратуре управления логические устройства?
3. Назначение руля высоты.
4. Какие уравнения используются для описания изменения состояния элемента среды?
5. Какие уравнения используются для описания движения элемента среды?
6. Чем характеризуется ламинарное течение газа?
7. Чем характеризуется турбулентное течение газа?
9. Для чего используются газодинамические рули?
10. Какими элементами конструкции обеспечивается статическая устойчивость ЛА?
11. Назовите основные части системы управления беспилотного ЛА.
12. Какие органы управления используются в системах управления ЛА?

13. Назовите аэродинамические органы управления.
14. При каких значениях критерии газ можно считать одновременно несжимаемым и невязким?
15. Как изменится скорость потока при течении через комбинированный насадок, состоящий из сужающейся и расширяющейся частей?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4

1. Приведите результаты анализа рассмотренной системы управления летательных аппаратов.
2. Какие критерии устойчивости использовались при анализе системы управления? В чем их суть?
3. Поясните математическое описание элементов, входящих в систему автоматического управления.
4. Поясните, как проводился анализ устойчивости разработанного устройства.
5. Что понимается под оценкой качества процессов в системах автоматического управления? Какие критерии и показатели качества необходимо обеспечить при проектировании разрабатываемой системы управления? Оцените качество регулирования представленной системы.
6. Проведите анализ результатов моделирования представленной системы управления.
7. Как в полученной математической модели разработанной системы учитываются возмущающие воздействия?
8. Каким образом учитывалась нестационарность ряда параметров?
9. Поясните суть метода динамической компенсации.
10. Какие операции включает в себя процесс преобразования цифрового кода в непрерывный сигнал?
11. Чем определяется точность представления информации в цифровых системах управления?
12. Что понимается под эффектом транспонирования частот в импульсной системе в низкочастотную область?
13. Как оценивается параметрическая чувствительность характеристик релейной автоколебательной следящей системы?
14. Из каких соображений выбирается желаемая частота автоколебаний на предварительном этапе синтеза релейной автоколебательной следящей системы?
15. Каким образом в процессе синтеза релейной автоколебательной следящей системы достигается низкая параметрическая чувствительность системы?
16. Как проводился синтез корректирующих устройств в рассматриваемой системе управления?
17. Метод пространства состояний для синтеза корректирующих устройств.
18. Понятие управляемости и наблюдаемости систем.
19. Назовите методы решения задач адаптивного управления поисковыми самонастраивающимися системами. В чем их суть?
20. Охарактеризуйте суть «попятного движения» А.А. Фельдбайма.
21. Поясните алгоритм синтеза оптимального по быстродействию закона управления рассматриваемого объекта.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5

1. Какие методы математики использовались для проведения теоретических исследований при разработке и нахождении путей решения поставленных в дипломном проекте задач?

2. Что лежит в основе используемой в дипломном проекте методики математического моделирования системы?
3. Оцените эффективность разработанной математической модели системы управления.
4. Как используется аппарат преобразования Лапласа для составления математического описания системы автоматического управления?
5. Как перейти от математического описания в виде дифференциальных уравнений к описанию в виде передаточных функций?
6. Как определить процессы в системах, если известна передаточная функция?
7. Как оценить ошибку в системе, вызванную возмущающим воздействием?
8. Как определяется точность системы при наличии задающего воздействия?
9. Какими уравнениями описывается работа импульсной системы? Как они составляются?
10. Как определяются процессы в импульсных системах, если известна Z-передаточная функция?
11. Связь между передаточными функциями $W(z)$ и $W(p)$.
12. Как учесть экстраполатор при вычислении Z-передаточных функций?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6

1. Какие конструкции объектов и/или их отдельных составляющих, приборов, приспособлений необходимы для реализации и работы рассматриваемых объектов?
2. Охарактеризуйте результаты численных экспериментов, проведенных при решении поставленных задач.
3. Какие технологии использовались для обработки результатов проведенных в дипломном проекте исследований?
4. Как осуществлялся выбор актуальных способов решения поставленных в дипломном проекте задач?
5. Какие источники информации о современном состоянии управляемых мобильных комплексов использовались при выполнении ВКР?
6. Какая современная аппаратура использовалась для получения экспериментальных данных?
7. Проведите анализ литературы в рассматриваемой области исследования
8. Сформулируйте выводы по результатам патентного поиска в рассматриваемой области вопросов.
9. Какая программа использовалась при оформлении материалов пояснительной записи и иллюстративно-графического материала?
10. В чем заключается практическая значимость полученных результатов?
11. Какое современное программное обеспечение используется при оформлении результатов опытно-конструкторских работ?
12. Перечислите основные этапы опытно-конструкторской работы и дайте их краткую характеристику.
13. Поясните принцип построения и структуру системы автоматического управления.
14. За счет какого конструктивного решения уменьшены габаритные размеры предлагаемого газораспределительного устройства?
15. Отметьте конструктивные особенности разработанного устройства.
16. Планируются публикации и/или выступление на научной конференции по результатам работы?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7

1. Охарактеризуйте новизну полученных результатов.

2. Оцените практическую значимость выполненных работ.
3. Поясните алгоритм расчета статических характеристик электромагнита.
4. Принцип действия асинхронного двигателя.
5. Поясните механические характеристики асинхронного двигателя.
6. Анализ физических процессов в механической подсистеме
7. Анализ физических процессов в электрической подсистеме.
8. Анализ физических процессов в магнитной подсистеме.
9. Какие явления сопровождают процессы преобразования энергии в электромеханической системе?
10. Какие допущения приняты при построении схем замещения? На каком основании?
11. Поясните математическую модель электромеханической системы с двигателем постоянного тока.
12. Поясните математическую модель электромеханической системы с асинхронным двухфазным двигателем.
13. Как определяются эквивалентные сопротивления воздушных зазоров?
14. Назовите способы управления коллекторными двигателями постоянного тока.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-8

1. Опишите принцип действия проектируемого объекта.
2. Какие устройства входят в состав проектируемой системы управления? Назовите выполняемые ими функции.
3. Проанализируйте технические требования, предъявляемые к проектируемой системе управления.
4. Какие компьютерные технологии использовались для обработки результатов исследований в ВКР?
5. Назовите основные характеристики полупроводниковых запоминающих устройств.
6. Какой принцип создания плана выполнения используется в суперскалярных микропроцессорах?
7. На обработку цифровых потоков в каких системах рассчитаны цифровые сигнальные микропроцессоры?
8. Какая память является структурно более быстродействующей?
9. Как распределена общая память в мультипроцессорных системах?
10. Какой из механизмов уменьшения времени обращения к памяти применяется в настоящее время?
11. У каких процессоров при одинаковой технологии производства принципиально легче повышать тактовую частоту микропроцессора?
12. Что означает понятие мультипроцессорная система управления?
13. Поясните разработанный алгоритм, необходимый для функционирования вычислительного комплекса системы управления.
14. Сделайте выводы по использованию разработанной программы расчета статических и динамических характеристик объекта управления.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. Охарактеризуйте новизну полученных результатов.
2. Что такое техническое задание?
3. Что такое эскизный проект?
4. Что такое техническое предложение?
5. Назовите основные этапы конструирования электронных приборов систем управления летательными аппаратами.
6. Что показывает амплитудно-частотная характеристика усилителя?

7. Какой прибор предназначен для исследования (наблюдения, записи, измерения) амплитудных и временных параметров электрического сигнала? Перечислите основные характеристики такого прибора.
8. Какого типа транзисторы и почему использованы в усилительных каскадах?
9. Укажите критерии выбора транзисторов для построения усилительных каскадов.
10. Как определяются параметры сглаживающего конденсатора в разработанном источнике питания?
11. Укажите на схеме и печатной плате построечные резисторы. Зачем они использованы в данной схеме?
12. Как обеспечивается заданная полоса пропускания разработанного усилителя?
13. Перечислите основные этапы проектирования устройств охлаждения.
14. Что влияет на эффективность радиатора охлаждения?
15. Что такое работоспособность и исправность?
16. Что такое отказ? Перечислите виды отказов.
17. Перечислите способы повышения надёжности прибора при проектировании.
18. Перечислите способы изготовления печатных плат и кратко охарактеризуйте их.
19. Назовите основные конструктивные параметры печатной платы.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?
2. Проведите анализ полученных результатов. Какое практическое значение они имеют?
3. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?
4. Охарактеризуйте технические требования, предъявляемые к разрабатываемой конструкции.
5. Сформулируйте цель проводимого проектирования системы управления. Какие задачи необходимо решить для ее достижения?
6. Назовите методы моделирования и идентификации стохастических систем.
7. Назовите методы статистической динамики, позволяющие синтезировать системы управления, обеспечивающие минимум динамической погрешности, при случайных возмущениях.
8. В чем заключается достоинство статистической идентификации в сравнении с другими методами идентификации?
9. Что такое минимаксный критерий динамической точности системы управления?
10. Назовите недостатки среднеквадратичного критерия динамической точности применительно к высокоточным управляемым комплексам.
11. В чем суть метода статистических испытаний?
12. Как определяется потребный объем статистических испытаний объекта?
13. Суть метод идентификации многомерных динамических объектов.
14. В чем суть метода формирующего фильтра?
15. Каковы методы решения задачи синтеза оптимального линейного фильтра в условиях произвольной структуры системы?
16. Проведите анализ результатов моделирования представленной системы управления.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-11

1. Назовите основные этапы исследования информационно-измерительных и оптико-электронных систем летательных аппаратов.
2. Назовите контрольно-измерительные устройства систем управления ЛА.

3. Значение информационных устройств в системах обратной связи исполнительных систем.
4. Особенности построения систем с обратной связью.
5. Какие датчики используются для измерения механических величин?
6. Требования, предъявляемые к датчикам электрических исполнительных систем.
7. Назовите критерии качества в оптико-механических системах.
8. Какие приборы служат для определения местоположения цели?
9. На использовании каких устройств основана техника ночного видения?
10. Что является полезной информацией в телевизионной оптической системе корреляционного типа?
11. Как получается тепловое изображение?
12. Как можно увеличить дальность действия оптико-электронного прибора?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-12

1. Что понимается под контролем и диагностикой систем управления ЛА?
2. Основные задачи контроля и диагностики систем управления ЛА.
3. Структура системы контроля и диагностики систем управления ЛА.
4. Поясните необходимость диагностирования системы управления.
5. Как производятся точностные испытания линейной стационарной системы с оценкой предельной на заданном классе входных сигналов динамической ошибки?
6. Назовите этапы проверки и подготовки к эксплуатации приборов и устройств систем управления ЛА.
7. Организация безопасной эксплуатации компрессорных установок.
8. Какие показатели надежности оценивались?
9. Что можно сделать для повышения надежности системы (изделия)?
10. Какие элементы могут отказать в ходе работы?
11. Какой этап жизненного цикла в наибольшей степени влияет на изменение технических характеристик?
12. Каким образом в ходе проектирования учитывается изменение характеристик системы (изделия)?

4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется аудитория, оснащенная видеопроектором и настенным экраном.

4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

Литература и ГОСТ

1. Алешин Б.Е. Ориентация и навигация подвижных объектов: современные информационные технологии / Б.С. Алешин [и др.]; под общ. ред. Б.С. Алешина, К.К. Веремеенко, А.И. Черноморского. – М.: Физматлит, 2006. – 424с.
2. Алиев И.И. Электрические аппараты: справочник / И.И. Алиев, М.Б. Абрамов. – М.: ИП РадиоСофт, 2007. – 256с.
3. Арзуманов Ю.Л. Математические модели систем пневмоавтоматики: Учебное пособие / А.Л. Арзуманов, Е.М. Халатов, В.И. Чекмазов, К.П. Чуканов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 296 с.

4. Арзуманов, Ю.Л. Основы проектирования систем регулирования параметров газа в комплексах газоавтоматики: монография / Ю.Л. Арзуманов, Е.М. Халатов, В.И. Чекмазов. – М.: Спектр, 2013 .— 264 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-4442-0018-6 (в пер.)
5. Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов – Изд. 4-е, перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 752 с. – (Серия: Специалист)
6. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных с примерами на Паскале / Н. Вирт; пер.с англ. Д.Б. Подшивалова .— 2-е изд. — СПб. : Невский диалект, 2007. – 352с.: ил. — (Библиотека программиста)
7. Вольдек А.И. Электрические машины. Машины переменного тока: учебник для вузов / А. И. Вольдек, В.В. Попов. – М.[и др.]: Питер, 2008. – 350 с.
8. Горячев О.В. Основы теории компьютерного управления : учеб. пособие / О. В. Горячев, С.А. Руднев; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2008. — 220 с.: ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-1194-3. — Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2013040914342128499900001265>
9. Горячев О.В. Цифровые электрические следящие приводы постоянного тока систем наведения и стабилизации. (Математические модели и алгоритмы управления) : монография / О.В. Горячев; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009 .— 205 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. – ISBN 978-5-7679-1534-7: 200,00.
10. Гук М.Ю. Аппаратные средства IBM PC. Энциклопедия / М.Ю. Гук – Изд. 3-е – СПб.: Питер, 2006. – 1072 с.
11. Джексон Р.Г. Новейшие датчики: монография / Р.Г. Джексон; пер. с англ. под ред. В. В. Лучинина. – 2-е изд., доп. – М. : Техносфера, 2008.— 400 с.
12. Елецкая Г.П. Электромеханические системы: учеб. пособие / Г.П. Елецкая, Н.С. Илюхина, А.П. Панков. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. – 215 с.
13. Иванов И.Н. Организация производства на промышленных предприятиях: Учебник / И.Н. Иванов. – М. – ИНФРА – М, 2010. – 352с. – (Высшее образование).
14. Илюхина Н.С. Управляемые средства поражения комплексов высокоточного оружия : учеб. пособие / Н.С. Илюхина, В.С. Фимушкин, К.П. Чуканов; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2011 .— 240 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-1902-4.
15. Калёнова, В. И. Линейные нестационарные системы и их приложения к задачам механики / В.И. Калёнова, В.М. Морозов.— М. : Физматлит, 2010 .— 207 с : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-9221-1231-4
16. Калугин, В.Т. Аэрогазодинамика органов управления полетом летательных аппаратов: учеб.пособие для вузов / В.Т. Калугин. – М.: МГТУ им. Баумана, 2004.— 688с.
17. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев – 3-е изд. доп. и переработ. – СПб.: Лань, 2010. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-1034-7. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=538. – ЭБС Biblio onlane (Издательство «Лань») по паролю
18. Красильщиков, М.Н. Управление и наведение беспилотных маневренных летательных аппаратов на основе современных информационных технологий / под ред.: М.Н. Красильщиков, Г.Г. Себрякова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.— 280с.
19. Макаров Н.Н. Анализ и синтез систем автоматического управления с использованием системы MATLAB: учеб. пособие / Н. Н. Макаров, С. В. Феофилов; ТулГУ .— Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. – 68 с.: ил. – Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-1805-8
20. Макаров Н.Н. Математический пакет MATHCAD и его применение в задачах анализа и синтеза систем автоматического управления: учеб. пособие / Н.Н. Макаров. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2020. –189 с. (10 экз.)

21. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник для вузов : в 5 т. Т. 1. Математические модели, динамические характеристики и анализ систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МГТУ им. Баумана, 2004 .— 656 с. : ил. — (Методы теории автоматического управления / под ред. К. А. Пупкова) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7038-2189-4 (Т. 1) .— ISBN 5-7038-2194-0.
22. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник для вузов : в 5 т. Т. 2. Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МГТУ им. Баумана, 2004 .— 640 с. : ил. — (Методы теории автоматического управления/под ред.К.А.Пупкова) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7038-2190-8 (т. 2).
23. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник для вузов : в 5 т. Т. 3. Синтез регуляторов систем автоматического управления/ К. А. Пупков [и др.]; под ред.К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МГТУ им. Баумана, 2004 .— 616 с. : ил. — (Методы теории автоматического управления / под ред. К. А. Пупкова) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7038-2191-6 (Т. 3) .— ISBN 5-7038-2194-0.
24. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник для вузов : в 5 т. Т. 4. Теория оптимизации систем автоматического управления / К. А. Пупков [и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МГТУ им. Баумана, 2004 .— 744 с. : ил. — (Методы теории автоматического управления / под ред. К. А. Пупкова) .— Библиогр. в конце кн. — ISBN 5-7038-2192-4 (T.4) .— ISBN 5-7038-2194-0.
25. Методы классической и современной теории автоматического управления : учебник для вузов : в 5 т. Т. 5. Методы современной теории автоматического управления / К. А. Пупков [и др.] ; под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МГТУ им. Баумана, 2004 .— 784 с. : ил. — (Методы теории автоматического управления/под общ.ред.К.А.Пупкова) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-7038-2190-8 (T. 5) .— ISBN 5-7038-2194-0.
26. Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов / РАРАН; А.С. Шалыгин, Л.Н. Лысенко, О.А. Толпегин; под ред. А.В. Ноздрачева и Л.Н. Лысенко. – М.: Машиностроение, 2012. – 584 с.: ил. – ISBN 978-5-94275-668-0. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/5807/page516/> – ЭБС Biblio onlane (Издательство «Лань») по паролю
27. Нестационарные системы автоматического управления:анализ,синтез и оптимизация / К.А.Пупков [и др.];под ред.К.А.Пупкова,Н.Д.Егупова .— М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2007 .— 632с.: ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-7038-2781-9
28. Основы расчета и проектирования мехатронных модулей систем наведения и стабилизации / О.В. Горячев, В.И. Жемеров, А.П. Панков, В.С. Фимушкин. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2010. – 233 с.
29. Первозванский А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А.А. Первозванский. – 3-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2015. – 624 с. – ISBN 978-5-8114-0995-2. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68460. – ЭБС Biblio onlane (Издательство «Лань») по паролю
30. Романенко И.В. Экономика предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Романенко. – Электрон. текстовые данные. – М.: Финансы и статистика, 2011.— 352 с.
31. Системы оборудования летательных аппаратов: учебник для вузов / М. Г. Акопов [и др.]; под ред.: А.М. Матвиенко, В.И. Бекасова. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение, 2005. – 558 с.

32. Терехов, В.М. Системы управления электроприводов: учебник для вузов / В.М. Терехов, О.И. Осипов; под ред. В.М. Терехова. – М.: Академия, 2005. – 304с.
33. Фрайден Д. Современные датчики : справочник / Д. Фрайден; пер.с англ. Ю.А. Заболотной; под ред. Е.Л. Свинцова. – М.: Техносфера, 2006. – 592с.
34. Щепетов А. Г. Основы проектирования приборов и систем: учебник для вузов / А.Г. Щепетов. – М.: Академия, 2011. – 368 с.
35. Labor Force, Employment, and Earnings //Statistical Abstract of the United States.U.S.Bureau of the Census.-119th edition.-Washington, DC, 1999. – P.395-438.
36. ГОСТ 7.32-2017. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». – М.: Стандартинформ, 2017. – 28 с.
37. ГОСТ 2.104–2006. Единая система конструкторской документации. Основные надписи. – М.: Стандартинформ, 2007. – 17 с.
38. ГОСТ 2.304–81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – М.: Стандартинформ, 2007. – 22 с.
39. ГОСТ 19.701-90. Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения. – М.: Стандартинформ, 2018. – 158 с.
40. ГОСТ 19.402–78. Единая система конструкторской документации. Описание программы. – М.: Стандартинформ, 2010. – 74 с.
41. ГОСТ 19.504–79. Единая система конструкторской документации. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению. – М.: Стандартинформ, 2010. – 96 с.
42. ГОСТ Р 7.0.100-2018. Библиографическая запись. Библиографическое описание [текст] Введ. 2019-07-01. М.: Стандартинформ. — М., 2018. – 124 с.

Периодические издания

1. «Авиация и космонавтика: вчера, сегодня, завтра». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
2. «Автоматизация и современные технологии». Журнал. (<http://www.elibrary.ru/>)
3. «Автоматика и телемеханика». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
4. «Заводская лаборатория». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
5. «Зарубежное военное обозрение». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
6. «Измерительная техника». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
7. «Информационные технологии». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
8. «Математическое моделирование». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
9. «Мехатроника, автоматизация, управление». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
10. «Приводная техника». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
11. «Ракетостроение и космическая техника». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)
12. «Теория и системы управления». Журнал Известия РАН (<http://www.elibrary.ru/>)
13. «Техника и вооружение. Вчера, сегодня, завтра». Журнал (<http://www.elibrary.ru/>)

4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. <http://www.exponenta.ru> - Образовательный математический сайт
2. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
3. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
4. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный

5. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
6. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный
7. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный
8. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный

4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Математический программный пакет Mathcad;
2. Система MATLAB с Simulink или Система Scilab;
3. Офисный пакет приложений Microsoft Office (текстовый редактор Word, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel, программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint) или LibreOffice, или OpenOffice;
4. САПР КОМПАС-3D;
5. Графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows Visio или Графический редактор Corel Draw;
6. Язык программирования PascalABC или Free Pascal Lazarus;
7. САПР SolidWorks;
8. Система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD;
9. Электронный справочник конструктора.

4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная система Консультант Плюс.