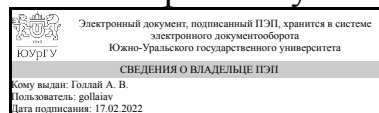


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



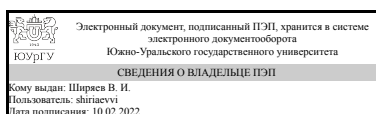
А. В. Голлай

## ПРОГРАММА государственной итоговой аттестации выпускников

для специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами  
уровень высшее образование - специалитет  
специализация Системы управления движением летательных аппаратов  
кафедра-разработчик Системы автоматического управления

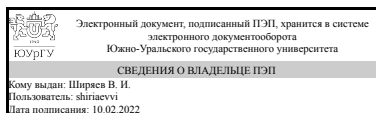
Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, утверждённым приказом Минобрнауки от 04.08.2020 № 874

Зав.кафедрой,  
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



В. И. Ширяев

## 1. Общие положения

### 1.1. Цель и структура ГИА

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и образовательной программы высшего образования (ОП ВО), разработанной в университете.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников по специальности 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами включает:

-защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 1.2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения ОП ВО

Планируемые результаты освоения ОП ВО – компетенции	Виды аттестации		
	«внутренняя» система оценки - промежуточная аттестация		«внешняя» система оценки - ГИА
	Дисциплина, завершающая формирование компетенции	Практика, завершающая формирование компетенции	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Философия;		ВКР
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов;		ВКР
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Философия;		ВКР
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации;		ВКР
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие	Иностранный язык;		ВКР

культур в процессе межкультурного взаимодействия			
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Физическая культура;		ВКР
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура;		ВКР
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Экология; Безопасность жизнедеятельности;		ВКР
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Физическая культура;		ВКР
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономика;		ВКР
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Механика полета;	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр);	ВКР
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов;	Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр);	ВКР

решения задач профессиональной деятельности			
ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Технология приборостроения;	Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр);	ВКР
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Экология; Экономика и управление на предприятии;		ВКР
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач	Методы и средства моделирования систем управления с элементами искусственного интеллекта;		ВКР
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области систем управления летательными аппаратами	Высокоточные системы навигации летательных аппаратов; Радиотехнические системы летательных аппаратов;		ВКР
ОПК-7 Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения	Гидропривод и гидропневмоавтоматика в системах управления летательными аппаратами; Системы управления летательными аппаратами;		ВКР
ОПК-8 Способен проводить динамические расчеты систем	Системы управления летательными аппаратами;		ВКР

управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"			
ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Распределенные интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими процессами;		ВКР
ПК-1 Способность определять структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Системы управления летательными аппаратами с элементами искусственного интеллекта; Интегрированные системы навигации и управления движением летательных аппаратов;	Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр);	ВКР
ПК-2 Способность выполнять сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры	Микропроцессорные устройства систем управления летательными аппаратами; Проектирование бортовых комплексов управления летательных аппаратов;	Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр);	ВКР
ПК-3 Способность разрабатывать алгоритмы работы системы управления космических аппаратов	Проектирование систем управления летательными аппаратами;	Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр);	ВКР
ПК-4 Способность разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Системы терминального управления; Современные средства программирования систем управления; Системы управления аэробаллистическими летательными аппаратами; Системы управления космическими аппаратами;	Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр);	ВКР
ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Системы терминального управления;	Производственная практика, преддипломная практика (11 семестр);	ВКР

Для "внутренней" системы оценки описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены в рабочих программах дисциплин и практик, завершающих формирование соответствующих компетенций.

### **1.3. Трудоемкость ГИА**

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 з. е., 6 нед.

## **2. Программа государственного экзамена (ГЭ)**

Не предусмотрен

## **3. Выпускная квалификационная работа (ВКР)**

### **3.1. Вид ВКР**

выпускная квалификационная работа специалиста

### **3.2. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна быть представлена в виде рукописи объемом от 70 до 100 страниц машинописного текста с необходимым иллюстрационным материалом и библиографией. За все сведения, изложенные в пояснительной записке ВКР и в докладе при защите, нравственную и юридическую ответственность несет только автор работы.

Тематика и содержание выпускной квалификационной работы должны соответствовать уровню компетенций ОП ВО, освоенных выпускником. Название работы должно отражать характер выбранного научно-исследовательского и проектно-конструкторского направления и его практическую ориентацию.

Пояснительная записка к ВКР должна содержать изложение всех результатов, полученных автором в ходе разработки темы квалификационной работы.

Структура выпускной квалификационной работы определяется следующими компонентами:

- титульный лист;
- задание на ВКР, подписанное студентом, руководителем, консультантом и утвержденное заведующим кафедрой;
- аннотацию;
- оглавление;
- вводную часть (введение), содержащее постановку задач;
- основную часть, состоящую, как правило, из нескольких глав;
- заключение, содержащее все основные выводы по работе и выводы по актуальности направления исследования и перспективах его развития;
- список использованной при выполнении работы литературы и другой нормативно-технической документации;
- приложения;
- графический материал объемом от 12 до 20 листов.

Требования к содержанию структурных элементов ВКР приведены ниже (см. Методические рекомендации по выполнению ВКР).

### **3.3. Порядок выполнения ВКР**

Выпускная квалификационная работа выполняется в течение десятого семестра обучения.

Перечень тем выпускных квалификационных работ разрабатывается выпускающей кафедрой и утверждается деканом/директором факультета/школы.

Выпускающая кафедра доводит до сведения обучающихся перечень утвержденных тем не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации путем размещения их в соответствующих разделах на сайте университета и информационном стенде кафедры.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы из числа тем, предложенных кафедрой, либо по письменному заявлению обучающийся может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Кафедра в 10-дневный срок рассматривает заявление обучающегося и выносит решение о принятии или отклонении предложенной темы

Допускается выдача комплексного задания на выполнение выпускной квалификационной работы на группу из нескольких обучающихся с конкретизацией объема работы каждого и его вклада в оформление выпускной квалификационной работы (п.3.3 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры).

Выбрать тему могут помочь следующие приемы:

1. Просмотр каталогов защищенных ВКР и ознакомление с уже выполненными на кафедре ВКР.
2. Ознакомление с новейшими результатами исследований в смежных, пограничных областях науки и техники, имея в виду, что на их взаимосвязи возможно найти новые и порой неожиданные решения.
3. Оценка состояния разработки методов исследования, принципов конструирования машин и технологических приемов применительно к конкретной отрасли производства. При этом следует обращать внимание на возможность применения «чужих» методов, используемых в смежных областях, применительно к изучению «своей» области знания.
4. Пересмотр известных научных решений при помощи новых методов, с новых теоретических позиций, с привлечением новых существенных фактов, выявленных студентом. Выбор темы ВКР по принципу основательного пересмотра уже известных науке теоретических положений с новых позиций, под новым углом зрения, на более высоком техническом уровне широко применяется в практике научной работы.

Существенную помощь в выборе темы оказывают ознакомление с аналитическими обзорами и статьями в специальной периодике, а также беседы и консультации со специалистами-практиками, в процессе которых можно выявить важные вопросы, еще мало изученные в науке.

Выбрав тему, студент должен уяснить, в чем заключаются цель, конкретные задачи и аспект ее разработки. Для этого надо определить, в чем заключаются сущность предлагаемой идеи, актуальность темы, ее теоретическая новизна и практическая ценность. Это значительно облегчит оценку и окончательное решение выбора именно данной темы.

Тематика выпускных квалификационных работ направлена на решение следующих

профессиональных задач:

- проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления;
- разработка моделей компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов "человек - электронно-вычислительная машина";
- разработка компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Разработка системы стабилизации летательного аппарата.
2. Интегрированная система ориентации и навигации для подводных аппаратов в высоких широтах.
3. Синтез алгоритмов системы стабилизации ракеты-носителя малого класса «Союз-2-1в».
4. Система стабилизации перспективного блока выведения «Волга» для ракеты-носителя класса «Союз-2-1в».
5. Проектирование системы управления расходом топлива ракеты-носителя.
6. Бесплатформенная инерциальная система навигации на основе волоконно-оптических гироскопов и маятниковых акселерометров.
7. Разработка математического обеспечения для многофункциональной системы ближней навигации беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).
8. Моделирование, оценивание и управление динамическими объектами в условиях неполноты данных, задачи многокритериальной оптимизации.
9. Применение моделей хаоса в задачах обнаружения и оценивания изменений во временных рядах (слежение за летательными аппаратами).
10. Оптимальное управление в стохастических системах.
11. Применение моделей детерминированного хаоса в задачах анализа, прогнозирования, обнаружения и оценивания.
12. Разработка математического и алгоритмического обеспечения для систем управления летательных аппаратов.
13. Алгоритмы управления беспилотным летательным аппаратом.
14. Динамические модели манипуляционных систем.
15. Метод локальных вариаций в задачах оптимального быстрогодействия.
16. Управление ориентацией космических аппаратов.
17. Модели возмущений и помех в СУ летательных аппаратов.
18. Исследование динамической траектории систем наведения летательных аппаратов.
19. Оптимальное управление манипулятором.
20. Планирование траектории манипуляционного робота.

После выбора обучающимся темы выпускной квалификационной работы издается приказ ректора университета, в котором по представлению выпускающей кафедры за каждым обучающимся закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы и, при необходимости, консультант (консультанты) из числа преподавателей, научных и инженерно-технических работников Университета или ведущих специалистов профильных сторонних организаций. Работа консультантов проводится за счет лимита времени, отведенного на руководство выпускной квалификационной работой (п.3.4. Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программ бакалавриата, специалитета и магистратуры).



### 3.4. Методические рекомендации по выполнению ВКР

При подготовке выпускной квалификационной работы студент может пользоваться следующим учебно-методическим обеспечением:

1. СТП ТМ 82-02-2015. Стандарт организации. Система управления качеством образовательных процессов. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования. / составители: В.И. Гузеев, Н.В. Сырейщикова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 49 с.

2. Методические указания по прохождению преддипломной практики / сост.: В.В. Батуев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 16 с.

При выполнении выпускной квалификационной работы обучающийся должен показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения. Автор должен проявить навыки самостоятельных расчетов, анализа, интерпретации и обобщения управленческой информации, умение использовать литературу, фондовые источники и базы данных. Титульный лист считается первым листом пояснительной записки. На титульном листе после названия работы указывается ее шифр.

Задание на выполнение работы начинается со второго листа. Представляемая к защите квалификационная работа на титульном листе должна иметь все необходимые подписи, получаемые в следующем порядке: студент, консультант(ы), руководитель, нормоконтролер, рецензент (если требуется). Окончательное рассмотрение работы и решение о допуске ее к защите принимается заведующим кафедрой согласно заранее утвержденному графику.

Задание на выпускную квалификационную работу содержит следующие основные реквизиты:

- наименование вышестоящей организации;
- наименование организации – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет» (Национальный исследовательский университет);
- наименование подразделения организации – Высшая школа электроники и компьютерных наук;
- наименование выпускающей кафедры – Системы автоматического управления;
- гриф утверждения, состоящий из слова «Утверждаю», подписи заведующего выпускающей кафедрой с расшифровкой подписи и датой утверждения задания;
- наименование работы, состоящее из слов «Задание на выпускную квалификационную работу студента»;
- фамилию, имя, отчество студента полностью;
- номер учебной группы;
- тему работы с указанием даты и номера документа, утвердившего тему работы;
- плановый срок сдачи студентом законченной работы;
- исходные данные к работе;
- содержание пояснительной записки работы, определяемое: развернутой постановкой задачи, перечнем необходимых конкретных исходных данных (числовых значений параметров, характеристик точности вычислений, ограничений

на объем памяти, быстродействия, условий эксплуатации для разрабатываемых программных продуктов и т.п.); перечнем подлежащих разработке вопросов, который может не совпадать с перечнем глав пояснительной записки (например, может быть приведено требование разработки общей структуры системы и перечислены блоки, для которых должно быть проведено подробное исследование или проектирование); конкретным указанием подлежащих разработке программ.

- перечень графического материала с указанием количества листов (формата А1) по каждому плакату (чертежу) и общего количества листов в работе;
- подпись и дату выдачи задания руководителем, подпись студента;
- календарный план выполнения работы с обязательным указанием сроков выполнения отдельных разделов работы;
- подписи заведующего кафедрой, руководителя работы, студента (с расшифровкой подписи) после заполнения календарного плана.

Аннотация объемом не более одной страницы должна отражать основное содержание работы. Аннотации предшествует библиографическое описание работы с указанием сведений об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, наименований использованной литературы, количестве приложений. В тексте аннотации должны содержаться сведения, раскрывающие сущность выполненной работы, а также краткие выводы об особенностях, эффективности, возможностях и областях применения полученных результатов.

В оглавлении последовательно перечисляются заголовки основных частей (разделов и подразделов) пояснительной записки и приложений с указанием номеров страниц, на которых они помещены.

Во введении должны быть отражены основные задачи, вытекающие из темы работы, показана их актуальность, обоснована целесообразность разработки заданной темы и ее новизна.

Основная часть ВКР должна свидетельствовать об уровне профессионально-профилированных компетенций автора. Основная часть ВКР состоит из одной или нескольких (обычно 2-3) глав, разбитых на параграфы (подразделы) и содержит изложение результатов разработки. В основной части последовательно излагается содержание выполненной работы, обосновываются выбранные или принятые решения, приводятся все необходимые расчеты. Последовательность изложения материала определяется автором, но рекомендуется придерживаться следующей схемы.

Основная часть начинается с обзора, в котором приводится анализ отечественной и зарубежной литературы по теме, анализируются положительные и отрицательные стороны известных методов. Предметом анализа должны быть полученные результаты, новые идеи, содержащиеся в литературе, возможные пути решения поставленной задачи. Анализ проводится с обязательным указанием источников, где описаны или содержатся анализируемые материалы. Ссылаться допускается только на те источники, которые проработаны лично автором анализа (обзора). На основе такого анализа конкретизируется постановка задачи, являющаяся подробным и обоснованным заданием дальнейшей работы. После обзора литературы приводится описание предметной области. Следующая (проектная) часть основного раздела должна содержать описание предложенных и разработанных автором методов, алгоритмов и теоретических результатов. Обязательным является описание результатов проводимых экспериментов (в числе и программных). Особое внимание должно быть обращено на критический анализ результатов проводимого

эксперимента, их соответствие основным теоретическим положениям, разработанным ранее, подтверждению работоспособности спроектированных приборов, систем и комплексов. Каждая глава (раздел или подраздел) основной части должны заканчиваться выводами и/или анализом полученных результатов. В случае использования известных методов (алгоритмов) для решения поставленной задачи ссылки на первоисточники обязательны.

Заключение должно содержать итоговую оценку результатов работы с точки зрения их соответствия требованиям задания. Здесь могут быть намечены пути и цели дальнейшей работы. В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате разработки темы. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости и эффективности разработки. Пишутся они кратко, по пунктам, и должны отражать основные выводы по теории вопроса, по проведенному анализу и предлагаемым направлениям дальнейшей работы.

Список литературы должен содержать библиографические описания всех использованных источников, на них в тексте записки обязательно должны быть необходимые ссылки.

В приложения к пояснительной записке к ВКР включаются материалы, связанные с выполненной выпускной квалификационной работой, которые по каким-либо причинам не были включены в основную часть: результаты обзора литературных источников; документы предприятий, использованные при выполнении работы; таблицы вспомогательных цифровых данных или иллюстрирующих расчетов; инструкции, методики и другие материалы, разработанные автором в процессе выполнения работы; иллюстрации вспомогательного характера и др.

Графическая часть выпускной квалификационной работы в объеме не менее 8-ми листов выполняется на бумажном и электронном (CD диск) носителях. Графический материал представляемой на защиту ВКР включает в себя рисунки, графики, формулы, необходимые для доклада защищаемого. В виде графического материала в обязательном порядке представляются результаты разработки. На бумажном носителе графическая часть выпускной квалификационной работы (плакаты, уменьшенные до формата А4 (210×297 мм по Международному стандарту на бумажные форматы, ISO 216) при обеспечении читаемости (распознаваемости) самых мелких элементов; при этом штамп на оборотной стороне плаката выполняется в размерах, предусмотренных ГОСТ для подписания соответствующими лицами) представляется в 1 экз. Помимо этого графическая часть выпускной квалификационной работы предоставляется как раздаточный материал на бумажном носителе в виде альбомов формата А4 в количестве, достаточном для всех членов ГЭК).

Защита происходит в виде презентации с использованием мультимедийного проектора. Графический материал, сопровождающий доклад, представляется в формате Microsoft PowerPoint и должен соответствовать раздаточному материалу.

### **3.5. Порядок подготовки к процедуре защиты ВКР**

Программа государственной итоговой аттестации, включая требования к выпускным квалификационным работам, порядку их выполнения и процедуре проведения защиты ВКР, утвержденные университетом критерии оценки результатов аттестации, а так же порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до

сведения обучающихся не позднее, чем за 6 месяцев до начала государственной итоговой аттестации в момент определения или выбора темы.

Подготовка/выполнение выпускной квалификационной работы проводится в основном в часы самостоятельной работы студента.

Руководитель ВКР: выдает задание на выпускную работу; оказывает студенту методическую помощь в организации и выполнении работы в течение всего срока подготовки ВКР; проводит систематические консультации в период подготовки выпускной квалификационной работы к защите; контролирует график выполнения ВКР и проверяет содержание пояснительной записки и электронной презентации. По мере выполнения ВКР ее отдельные части и главы проверяется на объем заимствований с использованием системы «Антиплагиат» в личном кабинете студента корпоративной информационно-аналитической системы «Универис». К защите рекомендуется допускаются ВКР, объем заимствований в которых меньше 30%. Решение о допуске принимает председатель ГЭК. Справка об объеме заимствований прилагается к ВКР.

Законченные тексты ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную или коммерческую тайну, размещаются Университетом в электронно-библиотечной системе организации. Доступ лиц к текстам ВКР обеспечивается в соответствии с законодательством РФ, с учетом изъятия производственных, технических, экономических, организационных и других сведений, в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя. Не позднее чем за 30 календарных дней до дня проведения защиты распоряжением ректора Университета утверждается расписание государственных аттестационных испытаний, в котором указываются даты, время и место проведения государственных аттестационных испытаний и которое доводится до сведения обучающихся, руководителей и консультантов ВКР путем размещения его на информационном стенде кафедры.

На основе утвержденного графика работы ГЭК по защите ВКР и пожеланий обучающихся в течение 2 недель выпускающей кафедрой формируются списки обучающихся, защищающих ВКР в конкретные дни заседаний комиссий. При планировании работы комиссии следует учитывать, что максимальное время работы комиссии не должно быть больше 6 часов в день.

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по специальности 24.05.06 "Системы управления летательными аппаратами (уровень специалитета)", разработанной выпускающей кафедрой в соответствии с требованиями ФГОС ВО. Выпускные квалификационные работы обучающихся подлежат нормоконтролю. Процедура нормоконтроля заключается в проверке правильности оформления текста выпускной квалификационной работы в соответствии с установленными требованиями, наличия подписей и сопровождающих документов. Для осуществления процедуры нормоконтроля заведующий кафедрой назначает нормоконтролера из числа преподавателей или специалистов кафедры, которые ставят свою подпись на титульном листе работы о прохождении нормоконтроля. Эта подпись является для заведующего кафедрой основанием для допуска ВКР к защите. Проведение нормоконтроля может быть осуществлено заведующим кафедрой на

этапе допуска ВКР к защите. В случае несоответствия оформления работы установленным требованиям ВКР может быть не допущена к защите в ГЭК. Руководитель ВКР представляет на кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР, в котором приводится краткая характеристика работы:

- степень самостоятельности, проявленная обучаемым при выполнении ВКР;
- умение обучающегося организовать свой труд;
- наличие выступлений на конференциях, публикаций и т.д.

В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися руководитель ВКР представляет на кафедру отзыв об их совместной работе в период подготовки ВКР. Студент должен быть ознакомлен с отзывом руководителя под роспись.

ВКР подлежат рецензированию (п.3.10 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программ бакалавриата, специалитета и магистратуры). Направление на рецензию выдается заведующим кафедрой.

Рецензенты назначаются кафедрой из числа специалистов и научно-педагогических работников Университета, не работающих на выпускающей кафедре, а также из числа специалистов предприятий, организаций и учреждений – заказчиков кадров соответствующего профиля. Сфера профессиональной деятельности рецензентов должна соответствовать специальности обучающегося. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет на кафедру письменную рецензию на указанную работу. Если ВКР имеет междисциплинарный характер, она направляется нескольким рецензентам. В случае выполнения ВКР несколькими обучающимися, пишется общая рецензия на всю работу (п.3.8 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программ бакалавриата, специалитета и магистратуры). Кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с рецензией (рецензиями) и отзывом не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты им ВКР посредством фиксации его подписи на рецензии и отзыве (п.3.11 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программ бакалавриата, специалитета и магистратуры).

В ходе подготовки к защите ВКР студенту необходимо подтвердить готовность работы наличием подписей:

– на титульном листе пояснительной записки ВКР: 1) автора-студента, 2) консультантов, 3) руководителя ВКР, 4) нормоконтролера, 5) заведующего кафедрой, 6) рецензента.

– на иллюстрационных материалах к пояснительной записке (плакатах, альбомах и других видах иллюстративного материала к докладу): 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) нормоконтролера, 4) заведующего кафедрой,

– в задании на ВКР: 1) автора-студента, 2) руководителя ВКР, 3) заведующего кафедрой.

Подготовив выпускную квалификационную работу к защите, студент готовит выступление (доклад) в расчете на 15-20 минут, наглядную информацию – схемы, таблицы, графики и другой иллюстративный материал – для использования во время защиты в ГЭК, материалы для раздачи членам ГЭК.

В ГЭК до защиты представляются следующие документы:

- справка декана факультета о выполнении студентом учебного плана и полученных оценках по дисциплинам, курсовым работам и проектам и практикам;
- задание на выполнение выпускной квалификационной работы;
- пояснительная записка к ВКР;

- графические материалы;
- отзыв руководителя;
- рецензия на выпускную квалификационную работу (по решению кафедры).

Дополнительно в ГЭК могут быть представлены другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (копии статей, тезисов выступлений на конференциях, макеты, программные продукты, акты внедрений результатов исследования и т. п.).

Законченная ВКР представляется обучающимся на кафедру не позднее чем за 10 календарных дней до дня защиты (п.3.8 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программ бакалавриата, специалитета и магистратуры).

Выпускная квалификационная работа, не отвечающая требованиям, изложенным в данной программе и в методических указаниях кафедры (не носит исследовательского характера, не имеет аналитической либо проектной частей, не содержит выводов, либо они носят декларативный характер и пр.) до защиты не допускается.

### **3.6. Процедура защиты ВКР**

Защита ВКР (за исключением работ, содержащих сведения, составляющие служебную или государственную тайну) проводится на открытом заседании ГЭК. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна, как правило, превышать 30 минут, а продолжительность заседания комиссии – 6 часов в день.

В состав ГЭК входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Членами ГЭК могут быть ведущие специалисты – представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лица, относятся к профессорско-преподавательскому составу, и/или научным работникам Университета, других вузов и организаций, и имеющими ученое звание и (или) ученую степень. Доля лиц, являющихся ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности (включая председателя ГЭК) должна составлять не менее 50 процентов в общем числе лиц ГЭК (п. 4.3.1 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программ бакалавриата, специалитета и магистратуры).

Персональный состав ГЭК утверждается приказом ректора университета. Защита проводится с участием не менее половины членов ГЭК.

На заседание ГЭК приглашаются руководители ВКР, рецензенты (по решению кафедры), все желающие (процедура защиты является публичной).

В начале процедуры защиты ВКР секретарь ГЭК представляет обучающегося и объявляет тему работы, после чего защищающийся получает слово для доклада. В своем выступлении автор работы отражает постановку задачи и ее актуальность, обосновывает теоретические положения и математическую модель, на которых базируется работа, освещает основные результаты проделанной работы и возможность их практического использования. Основное внимание в выступлении должно быть сосредоточено на собственных разработках. Электронная презентация должна помогать выступлению. По завершению доклада члены ГЭК имеют возможность задать вопросы защищающемуся. Вопросы членов ГЭК и ответы соискателя записываются секретарем ГЭК в протокол. Вопросы могут быть заданы также другими лицами, присутствующими на защите.

На заседании ГЭК оглашаются поступившие на выпускную квалификационную работу отзывы и рецензии. Студенту предоставляется заключительное слово, в котором он отвечает на замечания руководителя, рецензента (по решению кафедры). Далее слово представляется научному руководителю, членам ГЭК, другим желающим для кратких выступлений.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное экзаменационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейс, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, признаваемых университетом уважительными), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации путем подачи заявления на перенос срока прохождения государственной итоговой аттестации, оформляемого приказом ректора университета. Обучающийся должен представить документы, подтверждающие уважительность причины его отсутствия.

Обучающиеся, не прошедшие итоговую государственную аттестацию в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении установленного образца как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее, чем через год и не позднее, чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая им не пройдена.

Повторное прохождение государственной итоговой аттестации осуществляется через процедуру восстановления в число студентов университета на период времени, устанавливаемый университетом, но не менее, чем предусмотрено календарным учебным графиком для итоговой государственной аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося ему может быть установлена иная тема ВКР.

Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более 2-х раз (п. 5.11 Положения о государственной итоговой аттестации обучающихся в ЮУрГУ по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры). По результатам государственного экзаменационного испытания обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного экзаменационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного экзаменационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК представляет в апелляционную комиссию:

- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии;
- заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного

аттестационного испытания;

- выпускную квалификационную работу;
- отзыв руководителя ВКР и рецензию (рецензии).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии.

Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее 15 июля.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Все решения итоговой государственной экзаменационной комиссии и апелляционной комиссии оформляются протоколами.

### 3.7. Паспорт фонда оценочных средств защиты ВКР

Компетенции, освоение которых проверяется при защите ВКР	Показатели	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Качество анализа проблемы	Обзор существующих зарубежных и Российских аналогов по теме ВКР. Наличие источников литературы из научной электронной библиотеки eLIBRARY (РИНЦ)	2-5
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5
УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5



профессионального взаимодействия			
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Качество анализа проблемы	Обзор существующих зарубежных и Российских аналогов по теме ВКР. Наличие источников литературы из научной электронной библиотеки eLIBRARY (РИНЦ)	2-5
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций	Качество презентации доклада и ответов на вопросы членов ГЭК. Общенаучный уровень работы	2-5

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование пакетов прикладных программ при выполнении ВКР и оформлении пояснительной записки. Использование специализированных прикладных программ и современных компьютерных технологий	2-5
ОПК-3 Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-5 Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-6 Способен осуществлять критический анализ научных достижений, а также использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в	Качество анализа проблемы	Обзор существующих зарубежных и Российских аналогов по теме ВКР. Наличие источников литературы из научной электронной библиотеки eLIBRARY (РИНЦ)	2-5

области систем управления летательными аппаратами			
ОПК-7 Способен на основе системного подхода анализировать работу систем управления летательными аппаратами различного назначения, как объектов ориентации, стабилизации, навигации, управления движением, а также создавать математические модели, позволяющие прогнозировать тенденцию их развития как объектов управления и тактики их применения	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ОПК-8 Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)"	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование пакетов прикладных программ при выполнении ВКР и оформлении пояснительной записки. Использование специализированных прикладных программ и современных компьютерных технологий	2-5
ОПК-9 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование пакетов прикладных программ при выполнении ВКР и оформлении пояснительной записки. Использование специализированных прикладных программ и современных компьютерных технологий	2-5
ПК-1 Способность определять структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ПК-2 Способность выполнять сравнительный анализ и выбор бортовой аппаратуры	Качество анализа проблемы	Обзор существующих зарубежных и Российских аналогов по теме ВКР. Наличие источников литературы из научной электронной библиотеки	2-5

		eLIBRARY (РИНЦ)	
ПК-3 Способность разрабатывать алгоритмы работы системы управления космических аппаратов	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ПК-4 Способность разрабатывать алгоритмы системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы	Наличие теоретической части в ВКР и ее соответствие современному состоянию вопроса. Выступление на конференции по тематике ВКР	2-5
ПК-5 Способность разрабатывать общую структуру системы управления полетами ракет-носителей и космических аппаратов	Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями	Использование пакетов прикладных программ при выполнении ВКР и оформлении пояснительной записки. Использование специализированных прикладных программ и современных компьютерных технологий	2-5

### 3.8. Процедура оценивания уровня подготовки студента при защите ВКР

Оценивание показателя "Качество анализа проблемы":

Оценка «отлично» выставляется, если оба критерия присутствуют на высоком уровне: в пояснительной записке имеется не менее 10 ссылок на библиографические источники из базы данных РИНЦ, при общем количестве ссылок на библиографические источники не менее 20.

Оценка «хорошо» выставляется, если оба критерия присутствуют: в пояснительной записке имеется менее 10, но не менее 5 ссылок на библиографические источники из базы данных РИНЦ, при общем количестве ссылок на библиографические источники не менее 20.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если оба критерия присутствуют или отсутствует один критерий: в пояснительной записке имеется менее 5 ссылок на библиографические источники из базы данных РИНЦ или общее количество ссылок на библиографические источники менее 20.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если отсутствуют оба критерия: нет ссылок на библиографические источники из базы данных РИНЦ и на прочие библиографические источники.

Оценивание показателя "Уровень теоретической и научно-исследовательской проработки проблемы":

Оценка «отлично» выставляется, если оба критерия присутствуют на высоком уровне: теоретическая часть в ВКР соответствует современному состоянию вопроса и работа прошла апробацию не ниже университетского уровня (не менее 2-х конференций) или по результатам работы имеется научная публикация.

Оценка «хорошо» выставляется, если оба критерия присутствуют: теоретическая часть в ВКР соответствует современному состоянию вопроса и работа прошла апробацию не ниже регионального или университетского уровня.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если отсутствует один из критериев: теоретическая часть в ВКР выполнена на низком уровне или работа не прошла апробацию (не было участия в конференциях или отсутствует научная публикация).

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если отсутствуют оба критерия: в ПЗ ВКР нет теоретической части и не было апробации результатов работы.

Оценивание показателя "Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями"

Оценка «отлично» выставляется, если оба критерия присутствуют на высоком уровне: в ВКР использованы специализированные пакеты прикладных программ в теоретической части и в оформлении пояснительной записки и использованы современные компьютерные технологии в экспериментальной части ВКР.

Оценка «хорошо» выставляется, если оба критерия присутствуют: в ВКР использованы пакеты прикладных программ общего назначения во всех разделах ВКР - теоретической и экспериментальной.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если оба критерия присутствуют: во всех разделах ВКР использованы только офисные программы - в теоретической и экспериментальной.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если оба критерия отсутствуют: ВКР выполнена без применения компьютерных программ.

Оценивание показателя "Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, предложений и рекомендаций"

Оценка «отлично» выставляется, если оба критерия присутствуют на высоком уровне: доклад грамотно структурирован и отражает все этапы и результаты ВКР, ответы полные и аргументированные, по результатам защиты студент получает рекомендации для поступления в магистратуру и/или опубликовании результатов работы.

Оценка «хорошо» выставляется, если оба критерия присутствуют: доклад грамотно структурирован и отражает все этапы и результаты ВКР, ответы полные и аргументированные при незначительных упущениях или по результатам защиты студент не получает рекомендации в магистратуру и/или опубликовании результатов работы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если оба критерия присутствуют: доклад структурирован и отражает основные этапы и результаты ВКР при неполных и слабо аргументированных ответах, демонстрирующих общее представление и элементарное понимание существа поставленных вопросов, понятийного аппарата и

обязательной литературы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если присутствует не более одного критерия: доклад не структурирован и не отражает все этапы и результаты ВКР при незнании и непонимании студентом существа вопросов, слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения, материалы, выводы и предложения носят декларативный характер, отсутствует наглядное представление работы и ответов на вопросы.

По оценкам, выставленным членами ГЭК за отдельные показатели, вычисляется итоговая оценка.

Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценки "отлично", "хорошо", "удовлетворительно" означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое значение оценок, выставленных членами ГЭК за отдельные показатели, находится в диапазоне от 4,5 баллов включительно до 5 баллов включительно.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое значение оценок, выставленных членами ГЭК за отдельные показатели, находится в диапазоне от 3,5 баллов включительно до 4,5 баллов исключительно.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое значение оценок, выставленных членами ГЭК за отдельные показатели, находится в диапазоне от 2,5 баллов включительно до 3,5 баллов исключительно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое значение оценок, выставленных членами ГЭК за отдельные показатели, имеет значение менее 2,5 баллов исключительно.

Если защита ВКР признается неудовлетворительной, то ГЭК устанавливает, может ли студент представить к повторной защите ту же работу с соответствующей доработкой, определяемой комиссией, или он обязан разработать новую тему, которая должна быть определена выпускающей кафедрой после первой защиты. При выставлении оценки «неудовлетворительно» комиссия объясняет студенту недостатки его работы и ответов.

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания и заносятся в протокол, экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося. Оценка «неудовлетворительно» заносится только в протокол и экзаменационную ведомость.