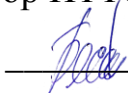


МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

 П.Ф. Бестемьянов

«26» июня 2019 г.



Кафедра: Управление и защита информации  
Авторы: Баранов Леонид Аврамович, доктор технических наук, профессор  
Максимов Владислав Михайлович, кандидат технических наук, доцент

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

---

---

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
Профиль: Автоматическое управление в транспортных системах  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Очная  
Год начала обучения: 2019

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 10 «25» июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры Протокол № 21 «24» июня 2019 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов</p>
--	--

## **1. Состав государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах в соответствии с решением Ученого совета университета включает в себя:

Государственная итоговая аттестация по направлению 27.03.04 – Управление в технических системах в соответствии с п.6.8 ФГОС ВО и решением Ученого совета вуза включает в себя защиту выпускной квалификационной работы в форме бакалаврской работы.

Государственный экзамен по направлению не предусмотрен учебной программой.

Трудоемкость итоговой (государственной) аттестации: 6 зет (216) часов

## **2. Методические указания по выполнению, оформлению и защите выпускной квалификационной работы**

### **2.1. Выполнение выпускной квалификационной работы**

Бакалаврская работа должна представлять собой самостоятельное законченное исследование на заданную тему, написанное лично автором под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

Выпускная квалификационная работа направлена на:

- систематизацию и закрепление теоретических и практических знаний по специальности;
- применение полученных знаний при решении конкретных задач управления технологическими процессами;
- выявление степени подготовленности обучающихся к самостоятельной работе по направлению.

Тематика работы должна соответствовать образовательным программам, аккредитованным в ИГЭУ по соответствующему направлению "Управление в технических системах " в части подготовки бакалавров по профилю «Автоматическое управление в транспортных системах».

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки и техники в области автоматизации и управления. Темы выпускных квалификационных работ выбираются до начала преддипломной практики в русле научных работ, ведущихся на кафедре, в том числе выполненных студентами учебно-исследовательских работ. Студентам предоставляется право выбора темы выпускной квалификационной работы, предложения собственной тематики с обоснованием целесообразности ее разработки. Темы утверждаются приказом ректора с назначением руководителя за два-три месяца до начала проектирования и прохождения производственной (преддипломной)

практики.

В порядке исключения тема может быть изменена соответствующим приказом ректора после преддипломной практики по представлению заведующего кафедрой и деканата.

Виды выпускных квалификационных работ

Возможны два вида бакалаврских работ:

1. Бакалаврская работа может представлять собой квалификационную работу по созданию АСУТП (или по разработке отдельных подсистем АСУТП) технологического (технического) объекта с подготовкой соответствующей рабочей документации и спецификаций.

Проектирование выполняется аналогично процессу создания реальных АСУТП и включает в себя следующие стадии: начальную стадию (предпроектные исследования, разработку технического задания и др.), функциональное проектирование (алгоритмический синтез), конструкторское проектирование (технический синтез) и технологическое проектирование (ввод в действие).

Проектирование должно проводиться с учетом современных технологий создания систем и средств управления. При разработке проекта необходимо использовать технологии автоматизированного проектирования, специализированные программные продукты по расчету узлов автоматизации, созданию имитационных моделей и тренажеров технологических объектов и процессов, баз данных и знаний, как правило, из числа функционирующих на кафедре.

Бакалаврские работы максимально должны быть приближены к реальным задачам проектирования новых АСУТП и (или) модернизации действующих. При этом перед выпускником не ставится задача охватить все вопросы проектирования АСУТП объекта (что практически невозможно), а рекомендуется сконцентрировать внимание на наиболее важных принципиальных вопросах, определяющих реализацию основных функций АСУТП и обеспечивающих ее техническую и экономическую эффективность.

2. Бакалаврская работа может представлять собой квалификационную работу, которая носит научно-исследовательский характер и ориентирована:

- на разработку и исследование различных вариантов технических решений (например, алгоритмов управления) в целях их оптимизации при разработке АСУТП;
- на разработку аналитических и имитационных моделей объектов управления в целях решения задач диагностирования, управления и многоцелевого тренажеростроения;
- на исследование статических и динамических характеристик реальных объектов, их виртуальных моделей, новых алгоритмов управления, информационных моделей и технологий, перспективных средств автоматизации;
- на разработку и применение (испытание, апробирование) методов поверки и настройки средств автоматизации, новых методов расчета параметров настройки регуляторов и др.;
- на разработку и применение новых технологий проектирования систем управления, в том числе автоматизированного проектирования;
- на разработку и применение методик расчета погрешностей измерительных и регулирующих систем, их метрологической аттестации;
- на расчеты надежности отдельных элементов автоматизации и систем в целом;

- на разработку учебных лабораторных работ и учебно-исследовательских стендов, направленную на развитие лабораторной базы кафедры и повышение качества подготовки специалистов;
- на актуальные теоретические и практические вопросы, представляющие научный и технический интерес на современном этапе развития средств контроля и управления. Отличительной особенностью материала исследовательских бакалаврских работ является уменьшение объема типовой проектной документации и замена ее иллюстративным материалом, поясняющим суть и научную новизну предлагаемых технических решений, их обоснование и основные результаты проведенных научно-исследовательских разработок, их техническую и экономическую эффективность.

### Общие требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Квалификационная работа должна соответствовать заданию. Она должна содержать обоснование актуальности выбранной темы, формулировку цели и задач работы, обзор литературы по теме, изложение полученных результатов, их анализ и выводы.

В целом выпускная квалификационная работа бакалавра должна представлять собой законченную самостоятельную научно-исследовательскую или проектную разработку, связанную с решением актуальных задач управления и информатики современных автоматизированных систем управления технологических процессов.

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать пояснительную записку и графическую часть.

Пояснительная записка выпускной квалификационной работы выполняется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 “Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления”, ГОСТ 2.119-73 “Эскизный проект”, ГОСТ 2.120-73 “Технический проект” и с другими требованиями ГОСТов.

Общими требованиями к пояснительной записке являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

Все текстовые документы оформляются в виде пояснительной записки объемом 50–60 страниц, а графический материал количеством 8–10 листов оформлять с применением компьютерных технологий на листах форматов А4, а при необходимости не более чем на листах А3.

Пояснительная записка включает:

- титульный лист;
- реферат (аннотацию);
- задание на бакалаврскую работу, включая календарный план;
- содержание;
- список обозначений и принятые сокращения;
- введение;

- содержательную часть (результаты исследований и/или проектирования);
- выводы по главам;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Титульный лист (с.1 пояснительной записки) оформляется на стандартном бланке, разработанном учебным управлением университета. Аннотация объемом до 0,5 с. включает в себя краткую информацию о содержании работы. Рекомендуется на этой же странице привести текст аннотации на английском языке (иностранным гражданам – на родном языке). Аннотацию располагают за титульным листом (с. 2 пояснительной записки).

Индивидуальное задание на ВКР включает в себя:

- тему выпускной квалификационной работы, номер и дату соответствующего приказа;
- срок выполнения;
- исходные данные к выполнению задания;
- перечень подлежащих разработке вопросов (содержание расчетно-пояснительной записки);
- перечень графического материала;
- список консультантов;
- дату выдачи задания;
- календарный план выполнения работы.

Задание и календарный план подписывают консультанты, руководитель проекта и студент, после чего они утверждаются заведующим кафедрой.

Реферат(аннотация) должен содержать сведения об объеме пояснительной записки, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, перечень ключевых слов, текст реферата.

Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание реферируемой работы и включать от 5 до 15 ключевых слов, написанных через запятые. Ключевым словом может быть одно слово или несколько слов в именительном падеже.

Содержание (Оглавление) включает нумерацию и наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование) с указанием номеров страниц, на которых размещается начало разделов (подразделов, пунктов). Номера страниц пишутся справа от текста на последней строке соответствующих разделов (подразделов, пунктов). Слово “страницы” в содержании (оглавлении) не пишется ни полностью, ни в сокращении.

Перечень условных обозначений и сокращений должен быть представлен в виде отдельного списка символов, единиц и терминов, если принята специфическая терминология, а также при употреблении малораспространенных сокращений, новых символов, обозначений и т.п. Перечень должен располагаться столбцом, в котором слева (в порядке приведения их в тексте) приводят, например, сокращение, справа - его детальную расшифровку. Если в работе специальные термины, сокращения, символы, обозначения и т.п. повторяются менее трех раз, перечень не составляется, а их расшифровку приводят только в тексте при первом упоминании.

Введение. Во введении должна быть отражена актуальность темы, сформулирована

цель работы и общая методология решения задач. Объем введения 2–3 страницы. Основные результаты работы (две-четыре главы). В главах излагаются результаты решения задач, приводятся требуемые математические расчеты и проводится их анализ. Каждая глава должна заканчиваться выводами, в которых в краткой форме излагаются полученные результаты, их уникальность и отличие от известных положений и конкретизируются задачи и методы их решения в последующих главах. Заключение. В заключении должен быть дан анализ основных результатов, сформулированы выводы, обобщающие результаты работы и показывающие достигнутый уровень решения задач. Объем заключения – 1–2 страницы. Библиографический список. В список с указанием библиографических данных включается литература, используемая при выполнении дипломного проекта (работы). Ссылки на использованную литературу в тексте пояснительной записки обязательны. Библиографический список оформляется согласно требованиям ГОСТ 7.1-2003. «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Приложения. В приложения включаются материалы (таблицы, результаты экспериментов, расчетов, схемы, распечатки программ), подтверждающие выводы и рекомендации работы.

Руководитель выдает студенту задание на дипломное проектирование, как правило, вместе с заданием на научно-исследовательскую работу, оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работ на весь период дипломного проектирования, рекомендует студенту необходимую литературу, справочные, архивные материалы и другие источники по теме (учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, в том числе иностранные, нормативно-техническая документация и др.). Руководитель работы по мере необходимости, но не реже одного раза в неделю, консультирует студента по установленному расписанию и проверяет выполнение работы.

Студент на каждой консультации отчитывается о проделанной им за прошедший период работе.

Ход дипломного проектирования отображается на экране успеваемости. При этом руководитель обязан докладывать заведующему кафедрой результаты проектирования на 4 контрольных этапах: 25 %, 50 %, 75 % и 100 % выполнения объема задания.

Результаты текущего состояния процесса проектирования рассматриваются на заседаниях кафедры.

## **2.2. Оформление выпускной квалификационной работы**

Общие требования к оформлению пояснительной записки и графической части выпускной квалификационной работы приведены в методических указаниях по выполнению ВКР (Приложение)

## **2.3. Порядок защиты выпускной квалификационной работ**

Для проведения государственной итоговой аттестации приказом ректора формируется государственная аттестационная комиссия по основной образовательной программе высшего образования. В состав комиссии по защите выпускных квалификационных работ входят ведущие преподаватели выпускающей кафедры (4 человека). Кроме того,

в нее могут входить авторитетные представители сторонних организаций, для которых ведется подготовка специалистов (2 человека). Государственную аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует ее деятельность, обеспечивает объективность и единство требований, предъявляемых к выпускникам. Председателем государственной аттестационной комиссии по направлению назначается, как правило, представитель сторонней организации из числа кандидатов наук, докторов наук или крупных специалистов предприятий или организаций, являющихся потребителями кадров данного профиля.

Защита выпускной квалификационной работы бакалавра производится публично на заседаниях Государственной аттестационной комиссии (ГАК) строго по расписанию, утвержденному проректором университета по учебной работе или директором института. Все решения государственной аттестационной комиссии оформляются протоколами. Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» объявляются в тот же день.

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя или его заместителя. При равном числе голосов голос председателя (или заменяющего его заместителя) является решающим.

К защите выпускной квалификационной работы допускаются лица, полностью выполнившие все ниже приведенные требования:

- успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению высшего образования, разработанной в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВО);
- полностью выполнившие задание по выпускной квалификационной работе;
- успешно прошедшие проверку в системе "Антиплагиат.ВУЗ";
- полностью выполнившие требования к оформлению выпускной квалификационной работы.

После полного выполнения задания по выпускной квалификационной работе (100 %) студент подписывает соответствующие разделы у консультантов, представляет материалы (пояснительную записку и чертежи, а CD-ROM с электронной копией всего материала) на нормоконтроль и сдает для проверки на антиплагиат. На основании отзыва руководителя и решения комиссии о проверке на антиплагиат заведующий кафедрой подписывает заключение о допуске (недопуске) к защите работы в Государственной аттестационной комиссии, устанавливает дату и порядковый номер защиты. В подписанном заведующим кафедрой бакалаврской работе студент не имеет права вносить исправления или какие-либо добавления.

На заседание ГАК представляются следующие документы:

- списки лиц, допущенных к защите выпускной квалификационной работы (представляет учебный отдел);
- сводная ведомость итоговых оценок по учебным дисциплинам, полученных за весь

период обучения (представляет учебный отдел);

- выпускные квалификационные работы с отзывами руководителя и рецензией (представляет кафедра);

- иные материалы, подтверждающие эффективность учебной и исследовательской работы выпускников (печатные труды, статьи, акты о внедрении и т.п.) (представляют выпускники).

На защиту выпускной квалификационной работы отводится 0,5 часа. Выпускник обязан прибыть в институт до начала защиты, подготовить слайды презентации. Явившись на защиту, выпускник подает расчетно-пояснительную записку председателю комиссии. Председатель ГАК объявляет о начале защиты данной работы, называет тему выпускной квалификационной работы бакалавра. Секретарь ГАК зачитывает характеристику на выпускника и называет средний балл оценок за время учебы в институте.

После этого слово для доклада по результатам работы предоставляется выпускнику. Доклад должен быть рассчитан на 8-12 минут. Рекомендуется следующая структура доклада: формулируются тема, постановка задачи и цель выпускной работы, область применения проведенного исследования, разрабатываемого устройства или системы. Дается обзор известных научных и технических решений. Излагаются основные результаты работы (выбор и обоснование методов исследования, структурной и функциональной схем, разработка принципиальной схемы, формирование математической модели, описание алгоритмов, результаты расчетов отдельных элементов, устройств, анализа устойчивости, качества системы, синтез управлений, расчет помехоустойчивости, экспериментальное исследование, оценка надежности). Делаются выводы. В докладе необходимо постоянно подчеркивать, что именно сделано, разработано, рассчитано, предложено, получено в выпускной работе, а что заимствовано, было известно ранее, на чем основано. При этом не надо пытаться полностью, в деталях описать структуру и работу системы, устройства, методов, алгоритмов, программ, а надо дать общее представление об этом, указав особенности, отличия и преимущества.

Выступление заканчивается словами, что доклад закончен.

После выступления выпускнику задаются вопросы и выслушиваются его ответы.

Вопросы и ответы на них протоколируются.

После ответов на вопросы секретарь комиссии зачитывает отзыв и рецензию.

Выпускнику предоставляется слово для ответа на замечания. После чего председатель ГАК объявляет об окончании защиты выпускной квалификационной работы.

В конце каждого дня защиты комиссия обсуждает “при закрытых дверях” оценки по каждой выпускной квалификационной работе, которые заносятся в протокол. Затем в присутствии выпускников председатель ГАК объявляет результаты защиты выпускных квалификационных работ бакалавра.

По итогам защиты выпускной квалификационной работы ГАК может рекомендовать лучшие работы к публикации, представлению на конкурс. Работы, представляющие учебно-методическую ценность, могут быть использованы в качестве пособий в



учебно-методических кабинетах кафедр.

Выпускные квалификационные работы хранятся в архиве университета в течение 5 лет. Автор имеет право снять копию со своей квалификационной работы (с разрешения заведующего кафедрой и проректора по учебной работе).

### **3. Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ**

1. Программно-аппаратный комплекс, использующий графовую модель для выбора пассажирами железнодорожного транспорта маршрута движения
2. Программный комплекс автоматизированной организации ночной расстановки составов на линии метрополитена
3. Интерактивная система обучения по дисциплине «Машинно-ориентированные языки программирования»
4. Моделирование технологических ситуаций для диагностики устройств обнаружения и регистрации условий безопасности движения поезда
5. Программный комплекс и база данных для ведения документооборота кафедры
6. Технические средства обеспечения безопасности движения поездов
7. Система поддержки принятия решений по реновации стареющих транспортных сетей
8. Лабораторный комплекс на баз микроконтроллера ATmega8535. Сервисное программное обеспечение компьютерного модуля
9. Лабораторный комплекс на баз микроконтроллера ATmega8535. Сервисное программное обеспечение для организации последовательного обмена информацией микроконтроллерного и компьютерного модулей
10. Система выбора параметров регулятора времени хода поезда метрополитена на базе нечеткой логики
11. Система управления двигателем на базе контроллера DVP-32EH
12. Лабораторный комплекс на баз микроконтроллера ATmega8535. Сервисное программное обеспечение микроконтроллерного модуля.
13. Регулятор прицельного торможения на базе нечеткой логики
14. Комплексная диагностика колесных пар в обеспечении безопасности железнодорожного транспорта
15. Модернизация информационного обеспечения по дисциплине «Автоматизация проектирования систем и средств управления»
16. Система идентификации параметров модели транспортного потока
17. Лабораторный программно-аппаратный комплекс организации ввода-вывода импульсных сигналов на базе платформы CompactRIO
18. Лабораторное устройство для исследования типовых звеньев САУ
19. Система автоматического дозирования реагента при очистке сточных вод в биохимическом реакторе
20. Лабораторная работа по ТАУ для бакалавров специальности УИТС: «Расчет исследования и моделирование следящей системы с учетом нелинейности реального редуктора (люфт)
21. Локомотивное устройство контроля и регистрации данных о нарушении условий безопасности движения поезда

22. Автоматизированная система восстановления движения по плановому графику с учетом экономии электроэнергии после больших сбоев

23. Лабораторная работа по ТАУ для бакалавров специальности УИТС: «Расчет исследования и моделирование следящей системы с учетом нелинейности реального редуктора (люфт) и ограничения управляющего воздействия на исполнительное устройство (идеальное реле)»

#### 4. Критерии оценки результатов государственной итоговой аттестации

##### 4.1. Защита выпускной квалификационной работы

Критерии оценки	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
1. Уровень теоретической, научно-исследовательской и практической проработки проблемы				
2. Качество анализа проблемы при построении систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методов и средств их проектирования, моделирования, экспериментального исследования				
3. Полнота и системность вносимых предложений по рассматриваемой проблеме				
4. Уровень апробации работы и публикаций				
5. Степень практической и научной значимости ВКР по созданию и совершенствованию систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения				
6. Степень самостоятельности исследования				
7. Навыки публичной дискуссии, защиты собственных научных идей, технических предложений и рекомендаций				
8. Общий уровень культуры общения с аудиторией				
9. Степень владения современными программными продуктами и компьютерными технологиями				
<b>Итоговое количество баллов</b>				
<b>Окончательная оценка по аттестации</b>				

#### 5. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Обучающийся, прошедший государственную итоговую аттестацию, имеет право подать в апелляционную комиссию письменное заявление о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания (далее – апелляция). Заявление подается в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Апелляционная комиссия формируется в количестве не менее пяти человек из числа профессорско-преподавательского состава, не входящих в данном учебном году в состав государственных экзаменационных комиссий. Состав апелляционной комиссии

утверждается приказом директора ИТТСУ). Председателем апелляционной комиссии является директор, заместителем председателя – заместитель директора по учебной работе.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию следующие материалы:

- выпускную квалификационную работу; отзыв руководителя ВКР;
- протокол заседания государственной экзаменационной комиссии;
- заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении процедуры защиты.

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи заявления на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии утверждается большинством голосов. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- о необоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и отклонении апелляции;
- об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и изменении оценки за государственное аттестационное испытание (с указанием оценки);
- об обоснованности мнения обучающегося, подавшего апелляцию, о нарушении установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и аннулировании результата государственной экзаменационной комиссии. Протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передаётся в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения

апелляционной комиссии и обучающемуся предоставляется возможность пройти итоговую аттестацию в дополнительные сроки. Оформленное протоколом 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.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется не позднее даты завершения обучения в университете обучающимся, подавшим апелляцию, в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Протоколы заседания апелляционной комиссии хранятся в институте в течение пяти лет, затем передаются в архив университета.