

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»  
(КГУ)

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

**Направление подготовки**

27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

**Направленность**

Информационное и техническое обеспечение  
цифровых систем управления

Квалификация выпускника: Бакалавр

Кострома 2021

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки 27.03.04 *Управление в технических системах*, направленность «*Информационное и техническое обеспечение цифровых систем управления*» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования №871 от 31.07.2020 г.

Разработал: Староверов Борис Александрович,  
заведующий кафедрой АМТ, д.т.н., профессор

Рецензент: Шибаетов А.А., начальник службы эксплуатации средств диспетчерского и технологического управления филиала ПАО МРСК – центра «Костромаэнерго».

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры №\_9\_\_ от 09.06.2022\_ г.

Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры №\_6\_\_ от 21.04.2023\_ г.

Заведующий кафедрой Автоматики и микропроцессорной техники  
Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины государственной итоговой аттестации**

Цель : Государственная итоговая аттестация имеет своей целью оценить уровень развитие у студентов личностных качеств и формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных программой бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки.

Задачи:

- Проверить степень сформированности компетенций в рамках подготовки выпускной квалификационной работы
- Проверить степень сформированности компетенций в рамках защиты выпускной квалификационной работы.

## **2. Перечень компетенций, оцениваемых в ходе государственной итоговой аттестации**

В процессе государственной итоговой аттестации осуществляется оценка следующих компетенций.

### ***Универсальные компетенции:***

- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном (ых) языке(ах);
- УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;
- УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;
- УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях деятельности;
- УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

### ***Общепрофессиональные компетенции:***

- ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики;
- ОПК-2: Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественно- научных дисциплин (модулей);
- ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
- ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов
- ОПК-5: Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно- правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
- ОПК-6: Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности

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

ОПК-8: Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание

ОПК-9: Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

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

ОПК-11. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

#### **Код и наименование профессиональных компетенций (обязательных)**

ПК-1 Способен организовать и выполнять проектирование и техническую поддержку инфокоммуникационных систем и их составляющих

#### **Код и наименование профессиональных компетенций (рекомендуемых)**

ПК-2 Способен управлять развитием баз данных

#### **Код и наименование профессиональных компетенций (самостоятельно определенных ВУЗом)**

КС-1 Способен осуществлять профилактику экстремизма, терроризма и аддиктивного поведения в молодёжной среде.

КС-32 Способность к гражданской и национальной самоидентификации, основанная на осознании ценности исторического и культурного наследия своей страны; готовность противостоять фальсификации истории, манипулированию исторической памятью и национальным самосознанием.

### **3. Место государственной итоговой аттестации в структуре ОП ВО**

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части учебного плана. Государственная итоговая аттестация, завершает освоение основной образовательной программы, является обязательной для всех обучающихся.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

### **4. Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 6 недель.

#### **4.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации**

В блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

«Государственная итоговая аттестация» может проводиться с использованием дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

## 4.2 Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа должна представлять собой законченную разработку на заданную тему, написанную лично автором под руководством руководителя, свидетельствующую об умении автора работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы, содержащую элементы научного исследования. Выпускная работа должна быть представлена в виде рукописи.

Формирование тематики ВКР и выдача студентам тем начинается во время курсового проектирования в седьмом учебном семестре и продолжается при прохождении производственной практики после завершения зимней сессии.

После защиты курсового проекта и завершения зимней экзаменационной сессии тематика бакалаврских работ утверждается приказом ректора КГУ по предоставлению кафедры.

Тематика ВКР должна строиться таким образом, чтобы при их выполнении и защите кандидаты в бакалавры могли проявить знания и умения, приобретенные ими в процессе обучения в соответствии:

- с Государственным стандартом высшего профессионального образования РФ по соответствующему направлению подготовки;

- с утвержденными высшим учебным заведением и согласованными с УМО рабочими учебными планами;

- с программами дисциплин учебного плана;

- с направленностью подготовки.

Поскольку ВКР должны носить аттестационный характер, темы работ должны:

- отвечать требованиям актуальности;

- обеспечивать самостоятельность выполнения работы;

- предусматривать необходимость критической проработки достаточно большого объема технической литературы;

- предоставлять кандидатам в бакалавры возможность и обеспечивать обязательность использования при подготовке работы знаний, приобретенных при изучении фундаментальных дисциплин;

- обеспечивать возможность анализа технико-экономической или научной значимости проделанной работы.

Темой ВКР должно быть подробное изучение поставленной проблемы, связанной:

- с анализом или разработкой систем автоматизации и управления, программных комплексов, систем измерения, информационных систем и т.д.;

- с построением или анализом возможностей определенного класса технологических процессов получения, обработки и представления информации, процессов управления технологическим оборудованием, процессов автоматизированного проектирования определенного типа изделий, технологий программирования некоторого класса задач и т.д.;

- с анализом методов математического моделирования производственных, технологических или информационных процессов или систем, изучением определенного класса моделей, способов построения моделей и проверки их адекватности.

Во время выполнения ВКР студенты приобретают навыки самостоятельной научно-исследовательской работы. При этом особое внимание должно уделяться сбору и анализу материалов, полученных из научно-технической литературы (монографии, сборники статей, периодические издания, материалы конференций и т.д.). Обязательной является работа в библиотеках и в среде Internet.

Название работы должно отражать направленность обучения, характер выбранного инженерного или научного направления и его практическую ориентацию.

В отдельных случаях, связанных с ВКР в студенческих научных обществах, конструкторских бюро или по месту прохождения производственной практики, допускается

выполнение бакалаврской работы в форме расширенного курсового проекта. В этом случае темой ВКР может быть разработка некоторой конструкции, системы, технологии, модели, информационной или автоматизированной системы.

Тема ВКР должна формулироваться таким образом, чтобы при ее защите на заседании ГЭК члены комиссии смогли вынести однозначное суждение не только о возможности присуждения претенденту степени бакалавра, но и принять рекомендации о возможности и целесообразности продолжения обучения на следующей ступени образования.

### **Требования к тематике ВКР**

Темы ВКР определяются выпускающей кафедрой в соответствии с программами. ВКР разрабатывается на конкретных материалах научно-исследовательских и госбюджетных работ кафедры Автоматики и микропроцессорной техники, а также отраслевых и научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и предприятий отрасли.

Задание на ВКР по всем разделам разрабатывает руководитель ВКР на первой неделе работы над ней. Оформляется задание на типовом бланке.

В задании указываются название темы ВКР, исходные данные, перечень вопросов, подлежащих разработке, график выполнения работы, фамилии руководителя и консультантов, срок представления законченной ВКР на выпускающую кафедру.

В случае, когда ВКР имеет характер проектной разработки, в исходных данных обязательно должны быть указаны условия эксплуатации проектируемого устройства, также должны быть приведены допустимые отклонения задаваемых исходных данных и получаемых в процессе проектирования параметров и характеристик. При выполнении комплексной ВКР каждому студенту выдается задание, в котором название темы ВКРМ, исходные данные и перечень вопросов, подлежащих к разработке, должны отражать специфику соответствующего раздела комплексной ВКР.

В случае, когда ВКР представляет собой проектную разработку, в задание могут быть включены вопросы технико-экономического анализа проектируемого изделия или технологического процесса, вопросы безопасности жизнедеятельности и экологии. Если объектом проектирования является измерительное устройство, то задание должно содержать вопросы метрологических исследований.

Задание подписывается руководителем ВКР и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. После утверждения задания на кафедру передается его ксерокопия, а оригинал выдается студенту.

Если в процессе выполнения ВКР возникнет необходимость уточнения некоторых пунктов задания, то руководитель ВКР представляет заведующему выпускающей кафедрой мотивированное обоснование такой корректировки. После рассмотрения и утверждения заведующим кафедрой обоснование прилагается к заданию на ВКР.

После завершения выполнения ВКР задание на ВКР прилагается к пояснительной записке и вместе с другими материалами ВКР представляется в ГАК.

### **Требования к содержанию и объему ВКР**

Структура ВКР включает:

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию; - введение и постановку задачи;
- обзор или сравнительное описание объектов по выбранной теме;
- расчетную часть;
- заключение;
- библиографический список;
- ресурсы Интернет;
- приложения.

Пояснительная записка должна иметь объем около 50-60 страниц без учета приложений.

**Титульный лист и задание** стандартного образца должны быть полностью оформлены и подписаны соискателем, руководителем работы и заведующим кафедрой. Название темы работы на титульном листе и на листе задания должно совпадать с названием темы, утвержденной приказом ректора КГУ.

В задании на выпускную квалификационную работу бакалавра указываются:

- наименование темы;
- исходные данные для ее выполнения;
- методика исследования; содержание основной части (специального раздела) пояснительной записки.

Задание на выполнение выпускной квалификационной работы выдается студенту руководителем.

Задание составляется по форме, подписывается выпускником и руководителем.

**Аннотация** представляет собой краткую характеристику документа с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей. Ее назначение состоит в раскрытии основного содержания документа, в определении необходимости обращения к полному тексту документа и в обеспечении поиска аннотируемого документа в информационных и автоматизированных системах. Аннотация должна содержать общие сведения о работе: объем, количество иллюстраций, таблиц, количество использованных источников и перечень ключевых слов. Аннотацию начинают с общих сведений о работе в виде перечня перечисленных выше параметров с указанием их количества. Записывают их с красной строки строчными буквами за исключением первой прописной. Например, «Объем работы 50 стр., 10 рис., 2 табл., 15 источников информации». Перечень ключевых слов должен характеризовать содержание аннотируемого материала и включать от 5 до 15 ключевых слов в именительном падеже, напечатанных в строку через запятые прописными буквами с новой строки после общих сведений о работе. Текст в аннотации должен отражать тему работы, а также ее цель, рассматриваемый объект; методы и средства анализа, полученные результаты, рекомендации по внедрению результатов или область применения. Если пояснительная записка не содержит сведений о какой-либо названной структурной части аннотации, то в ней отражают только оставшиеся части, сохраняя последовательность изложения. Оптимальный объем текста аннотации - 0,5 страницы.

**Введение** следует после оглавления и краткой аннотации ВКР. Введение должно содержать краткую характеристику выбранной для исследования темы, обоснование актуальности темы и ее научной и/или практической значимости (не более двух страниц).

После оглавления и краткой аннотации ВКР следует введение. По введению судят о тщательности подхода, продуманности выбора темы, об уровне написания ВКР в целом. Многое из введения войдет в ваше выступление на защите: введение и заключение тесно связаны между собой. Обязательными составными частями введения являются:

- обоснование темы и ее актуальность;
- постановка цели исследования;
- формулировка задач;
- характеристика источника и использованной литературы.

**Обзор** должен показать эрудицию соискателя в выбранном направлении деятельности, содержать сравнительное описание существующих объектов, подлежащих исследованию (схем построения, конструкций, технологий, пакетов прикладных программ, технических средств, методов расчета, методологий и т.д.), с выявлением их основных сравнительных характеристик и параметров.

**Расчетная часть.** Здесь следует выявить существенные признаки исследуемых объектов, позволяющие произвести их классификацию в рамках заданной темы, и выработать рекомендации по их применению и совершенствованию. Соискатель должен показать знание не только дисциплин направления подготовки, но и естественно-научных и общепрофессиональных дисциплин, умение использовать математический аппарат, обычный

для работы в соответствии с выбранным направлением, свободное владение методами информационных технологий и средствами информатики. Расчетная часть должна составлять не менее 70% от общего объема. Этот раздел ВКР должен содержать расчет по анализу объекта управления, синтезу системы автоматического управления, а также расчеты электрических, пневматических или гидравлических цепей средств автоматизации.

*Примерная структура и содержание расчетно-пояснительной записки ВКР, посвященной вопросу автоматизации технологических процессов отрасли:*

- описание технологии производства продукции и выявление резервов интенсификации технологического процесса;
- выявление основных технологических параметров изучаемого процесса, подлежащих контролю и автоматическому управлению;
- обоснование номинальных значений параметров контроля и регулирования, установление допустимой точности контроля и регулирования;
- теоретическое исследование объекта управления с позиций биохимических и физико-химических основ, а также теории тепло- и массопереноса;
- экспериментальное исследование объекта управления с целью определения статических и динамических характеристик изучаемого объекта;
- обработка экспериментальных данных с использованием ЭВМ;
- сравнительная оценка теоретических экспериментальных статических и динамических характеристик объекта регулирования;
- расчет амплитудно-фазовой и частотных характеристик объекта;
- выбор и обоснование закона регулирования;
- составление математической модели замкнутой системы и построение переходной характеристики системы;
- оценка устойчивости системы автоматического регулирования;
- определение качества процесса регулирования;
- моделирование системы автоматического регулирования на электронной вычислительной машине с целью оптимизации управления технологическим процессом;
- разработка функциональной схемы автоматизации;
- составление и описание принципиальных электрических и пневматических схем;
- разработка конструкции элементов средств измерений и систем автоматического регулирования;
- расчеты элементов средств измерений и информационно-измерительных систем;
- метрологическое обеспечение средств измерений и САУ.

*Примерная структура и содержание расчетно-пояснительной записки ВКР, посвященной разработке АСУТП:*

- анализ объекта управления и оценка подготовленности объекта к автоматизированному управлению;
- изучение технологического процесса и факторов, определяющих его проведение;
- постановка задачи автоматизированного управления процессом;
- разработка математической модели управления;
- разработка алгоритмов управления;
- разработка программ для ПЭВМ;
- выбор комплекса технических средств;
- имитационное моделирование;
- метрологическое обеспечение АСУТП.

*Примерная структура и содержание расчетно-пояснительной записки ВКР, посвященной разработке проблемы «Метрологическое обеспечение производства»: -анализ состояния средств измерений:*

- анализ нормативно-технической документации на выпускаемую предприятием продукцию;

- анализ технологических процессов с целью выявления их точностных характеристик; выбор и назначение средств измерений;
- анализ инструментальных методов определения качественных показателей продукции;
- разработка инструментальных методов измерений;
- разработка нестандартизированных методов измерений;
- исследование статистических и динамических характеристик нестандартизированных средств измерений;
- разработка методики выполнения измерений;
- аттестация нестандартизированных средств измерений;
- система управления качеством.

**Заключение** содержит все основные результаты и выводы по работе и по перспективам ее развития. За обоснованность выводов несет ответственность только сам автор - кандидат в бакалавры (не более двух страниц).

Заключение должно содержать оценку результатов работы, в частности, их соответствия требованиям задания.

Следует указывать, чем завершена работа:

- составлением алгоритмов, программ, инструкций, руководящих материалов, рекомендаций, методик (расчетов измерений, испытаний), разработкой стандартов, норм и правил и т. д.;
- составлением исходных требований на средства измерений и системы автоматического регулирования;
- изготовлением лабораторных и опытных образцов (макетов) нестандартизированных средств измерений и средств автоматизации;
- внедрением в производство вновь созданных средств измерений и систем автоматического регулирования.

**Список использованной литературы** включает в себя только те наименования, на которые имеются ссылки в работе, причем в той последовательности, в которой они появляются в работе. Выходные данные использованных источников должны приводиться в стандартной форме (не менее десяти названий).

**Приложения**(не обязательны) включают в себя графические материалы (например, чертежи, схемы), сложные алгоритмы, программы, результаты вычислений, таблицы вспомогательных и промежуточных данных, а также другие иллюстрационные материалы.

В каждой ВКР имеется вспомогательный материал, который представляет определенную ценность. Однако при включении в основные разделы этот материал загромождает текст, мешает развитию главной мысли. Такой материал следует выносить в приложения. Как правило, это промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, распечатки программы, таблицы, протоколы и акты испытаний, инструкции, методики, описания приборов, используемых при проведении экспериментов, вспомогательные иллюстрации и т. п.

### **Требования к оформлению ВКР**

Пояснительная записка помимо основного текста обычно содержит разнообразные графические материалы, таблицы, ссылки на литературные источники и другие приложения (например, листинги программ). Текст пояснительной записки пишется в безличной форме. По своему содержанию пояснительная записка должна соответствовать заданию на работу.

Пояснительная записка к ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2001. Текст пояснительной записки к работе должен быть оформлен на компьютере в электронном виде и распечатан на стандартных листах белой бумаги формата А4 (297x210 мм) на одной стороне, шрифт 14 с одинарным интервалом. Формулы выделяются из текста отдельной строкой.

Для удобства (обозначения содержания) и чтения текст следует разбить на разделы, главы и параграфы, выделяемые заголовками. Все части текста должны наглядно выявлять

логику содержания записки. Каждый раздел начинается с новой страницы. Правильная разбивка на абзацы облегчает чтение и усвоение содержания текста. Критерием этого должен быть смысл написанного. В пределах абзаца мысль должна быть логически закончена независимо от размеров абзаца.

Ссылки на литературу указываются в тексте в квадратных скобках номерами в порядке появления, которые расшифровываются в списке использованной литературы. Во всей работе должно соблюдаться единство терминов, условных обозначений и допускаемых сокращений слов. Пояснительная записка должна отличаться ясностью и четкостью изложения и не содержать грамматических ошибок. Размерности физических величин указываются в соответствии с системой СИ.

Разделы пояснительной записки должны быть свободны от общих или повторяющихся рассуждений, длинных цитат, промежуточных и вспомогательных расчетов. Формулы набираются на компьютере. Индексы и показатели степеней должны легко читаться.

Нумерация формул, рисунков и таблиц должна быть порядковой, сквозной внутри раздела, вестись арабскими цифрами, при этом номер раздела указывается первым. Нумеровать следует только формулы, на которые даются ссылки в записке.

Сведения об использованных источниках, включенных в список литературы, должны приводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84. Цитируемая литература должна даваться общим списком в конце записки в соответствии с указанным в тексте порядковым номером ссылки и должна быть оформлена в следующем порядке:

- для книг: фамилия и инициалы автора (авторов), полное название книги, номер тома, издательство и год издания (при ссылке на определенные страницы книги добавляются номера страниц); для переводных изданий дополнительно после названия книги - язык, с которого сделан перевод, и фамилия редактора (переводчика). Например: Петров П.П. Теория кодирования информации: пер. с англ./П.П. Петров; под ред. И.И. Иванова.- М.: Машиностроение, 2008.- 280 с.;
- для журнальных статей: фамилия и инициалы автора (авторов), название статьи, название журнала, год издания, номер тома, номер выпуска, страницы (иностранные статьи даются на языке подлинника без перевода).

При наличии более трех авторов указываются только первые три автора, а вместо остальных пишется [и др.].

Выпускная работа должна быть достаточно полно иллюстрирована рисунками, схемами и графиками.

Все графические изображения принято обозначать сокращенно «рис.» независимо от их содержания (диаграмма, фотография и т.д.). Все рисунки должны быть пронумерованы (например, рис. 5.1) и иметь подписи, кратко поясняющие их смысл. Если рисунок не оригинален, т.е. взят из литературы, то необходима краткая ссылка на оригинальный источник в подписи под рисунком или в тексте.

Чертежи, рисунки, графики должны содержать все имеющиеся в тексте цифровые или буквенные обозначения деталей и узлов устройств, элементов схем и кривых на графиках, размерность величин по осям графиков и не содержать лишних обозначений и надписей, загромождающих иллюстрацию. Надписи на рисунках должны быть по возможности заменены буквами или цифрами, пояснение которых дается либо в тексте, либо в подписи под рисунком. В случае приведения графиков, построенных по результатам экспериментов автором проекта, на них необходимо наносить все экспериментальные, а не только усредненные точки. Разброс точек на графике наглядно показывает степень точности проведения эксперимента и правильность построения кривых.

Фотографии должны выполняться высококачественно в электронном виде. Фотографии новых устройств желательно снабжать сведениями об их размерах, например, масштабная линейка или общеизвестный предмет стандартного размера, сфотографированные рядом с прибором.

При составлении таблиц следует иметь в виду, что они существенно сокращают объем записки и упрощают анализ изложенного материала. Однако не нужно облекать в табличную форму малообъемные материалы, которые с достаточной наглядностью могут быть изложены в тексте или в выводах.

Таблицы должны быть компактны и четко составлены. Число столбцов в таблице должно позволить расположить ее на одной странице записки (горизонтально или вертикально). Большие таблицы следует разделить на две или несколько более мелких и легко доступных пониманию. Объемные таблицы, содержащие громоздкий статистический материал, как правило, выносятся в приложение к пояснительной записке.

Каждая таблица снабжается пояснительными графами (над столбцами), по возможности простыми, содержащими название столбца, а также наименование и размерность величин. Все таблицы снабжаются названием и сквозной нумерацией по разделам. Ссылки в тексте на таблицы даются сокращенно (например, табл. 3.2), без указания ее наименования.

В начале или в конце пояснительной записки желательно поместить список используемых в тексте обозначений. Встречающиеся в тексте термины или названия систем и устройств следует давать сокращенно и писать прописными буквами без точек между ними (например, МП - микропроцессор). Однако не следует злоупотреблять сокращениями, поскольку они затрудняют чтение текста.

Объем графической части выпускной работы устанавливается заданием. Общее количество листов должно быть не менее шести, причем минимум два листа графической части оформляются как инженерный чертеж с угловым штампом, в соответствии с требованиями ГОСТов. Графическая часть проекта оформляется с помощью компьютерной графики и распечатывается на бумаге формата А4. Распечатка должна быть четкой и легко читаться при проверке. Отдельные листы графической части должны быть слайдами при презентации ВКР.

### **Требования к руководству ВКР**

Руководителями ВКР назначаются профессора, доценты, наиболее опытные преподаватели и научные сотрудники университета, высококвалифицированные специалисты научных и производственных предприятий и организаций. Руководитель ВКРМ должен иметь ученую степень. По представлению заведующих выпускающими кафедрами учебный отдел готовит единый приказ об утверждении руководителей ВКРМ одновременно с утверждением тем проектов.

В случае необходимости для консультаций бакалавров по вопросам метрологических исследований, конструирования и технологии, экономики и организации производства, безопасности жизнедеятельности и экологии соответствующими кафедрами выделяются консультанты. В случае необходимости по предложению руководителя ВКРМ выпускающая кафедра может приглашать консультантов по отдельным разделам работы в счёт лимита времени, отведенного для руководства работой.

Руководитель составляет график работы по выполнению ВКР, начиная с утверждения задания на ВКР и заканчивая предъявлением завершённой работы на выпускающую кафедру.

Ход выполнения ВКР рассматривается и обсуждается на заседаниях советов факультетов и выпускающих кафедр, не менее двух раз в течение срока выполнения ВКР.

### **4.3. Методические рекомендации для обучающихся по подготовке выпускной квалификационной работы**

Для многих студентов наиболее сложным этапом выполнения ВКР является ее защита. Крайне важно грамотно подготовить доклад и выступить с ним перед Государственной экзаменационной комиссией. Воспользовавшись приведенными ниже советами, Вы сумеете провести успешную презентацию и показать свои профессиональные знания.

Создайте план. Любая презентация должна начинаться с вашего представления: Как Вас зовут? Кто Вы? Назовите тему выпускной квалификационной работы.

Важно как, а не что. Очень простой совет. Выделите из всего доклада те тезисы, которые, как вам кажется, являются главными. Старайтесь несколько раз повторить самые главные идеи в течение всей презентации.

Слайды лишь только иллюстрируют ваш рассказ. Часто некоторые студенты начинают просто перечитывать слайды, добавляя одно два предложения ко всему написанному. Это в корне не верно. Слайды несут вспомогательную, «визуальную» функцию. Интересная презентация - это прежде всего ваше интересное повествование, ваши жесты и интонация. Никакие картинки и диаграммы не будут интересны, если вы монотонно бубните, уставившись в бумажку с подсказками. Займите равновесную позу, поставив ноги на ширине плеч. Старайтесь жесты контролировать, выдерживать непродолжительные паузы после сказанного предложения. Поддерживайте зрительный контакт с аудиторией. Эксперты советуют переключаться с одного слушателя на другого, рассказывая каждому по абзацу, либо последовательно «обходить» взглядом всю аудиторию.

Не стоит спешить, не стоит медлить. Говорите внятно, размеренно, следите за интонацией, акцентируйте внимание слушателей на важных вещах. Делайте паузы в конце смысловых фраз.

Красивые слайды. Еще никто не отменял тот факт, что 80% информации человек получает с помощью зрения. И естественно, если эта информация будет красиво оформлена, то такую информацию принимать гораздо проще и приятней. Позаботьтесь о слайдах, оформлении содержания, картинках и диаграммах.

Рекомендуется включить в презентацию 10 слайдов на 20 минут с 30-м размером шрифта. 10 слайдов - это то количество, которое могут полноценно «усвоить» слушатели. Большее число слайдов говорит о том, что вы не сумели выделить главные тезисы. Задумайтесь, отбросьте все лишнее и отобразите на слайдах действительно самое главное. 30-й размер шрифта - оптимальный выбор для написания текста на слайдах. Вам необходимо кратко сформулировать свои тезисы и написать их на слайдах, чтобы все уместилось. Такой текст будет приятней читать слушателям, и к тому же они будут концентрировать свое внимание именно на вашем рассказе.

На сегодняшний день самой совершенной коммуникативной технологией специалисты считают мультимедийную презентацию. Она объединяет текст, графику, анимацию, видео и аудио (голоса или музыку). По сравнению, например, с видео она располагает большими возможностями, но их изготовление и использование в несколько раз дешевле. Помимо изобразительных возможностей у мультимедийных презентаций есть еще два мощных инструмента - интерактивность и возможность простого обновления информации. При создании мультимедийных презентаций, как правило, применяются технологии Macromedia Flash™ и Apple QuickTime™.

По мнению психологов, самый надежный способ избежать «боязни сцены» - это хорошо подготовить свое выступление. Специалисты утверждают, что на одну минуту речи требуются пять минут подготовки. Они советуют найти кого-то, кто вас выслушает. Если такого человека вам найти не удастся, то имеет смысл репетировать, громко проговаривать текст, стоя перед зеркалом. Основная задача таких упражнений состоит в том, чтобы услышать свой собственный голос и привыкнуть к нему. Учить наизусть текст, при этом ни в коем случае не нужно. Во-первых, могут быть спонтанные вопросы из зала, которые, естественно, нарушат зазубренную структуру рассказа. Во-вторых, одно случайно забытое слово, и речь становится неуверенной, выступающий начинает нервничать и сбивается. В-третьих, невозможно угадать заранее, какие вопросы будут задавать члены ГЭК.

## **Рекомендации к содержанию и оформлению презентации ВКР**

- Продолжительность - 8-10 минут.
- Количество слайдов - 10-12.
- Цветовое оформление - выдержанная контрастная цветовая гамма.
- Звуковое сопровождение (если имеется) и шрифты должны соответствовать теме и содержанию презентации.
- Титульный слайд.
- Краткий перечень целей, задач, проблем - один слайд на цветном фоне.
- Последовательность слайдов должна соответствовать логике доклада.
- Слайды с таблицами на нейтральном (белом) фоне должны отражать содержание исследуемой проблемы.
- Диаграммы, таблицы и рисунки - цветные и контрастные на слайде.
- Фоторяд может содержать фотографии, сделанные автором и свидетельствующие о деятельности автора. Фотографии обязательно подписываются.
- Анимация применяется в презентации только в тех случаях, если не мешает восприятию содержания слайда, как правило, при смене слайдов.
- Возможно включение в презентацию видеоряда (в пределах выделенного времени).
- Последний слайд -«Спасибо за внимание».

## **5. Порядок проведения государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями следующих федеральных и локальных актов:

- Федеральный закон 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12 2012 г.;
- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденное Ученым советом, протокол № 2 заседания КГУ от 17.10.2017 (редакция с изменениями, утверждено протокол №7 решением Ученого совета от 14.04.2020).
- Положение о проведении государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденное Ученым советом, протокол № 5 заседания Ученого совета КГУ от 24.01.2017 (редакция с изменениями, утверждено протокол №7 решением Ученого совета от 14.04.2020).
- Порядок организации и проведения государственной итоговой аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, утвержденный Ученым советом, протокол №3 от 28.10.2020.

## **6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для подготовки к государственной итоговой аттестации**

*а)основная:*

1. Афонин А. М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: учеб. пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. - М. : ИНФРА-М, 2014. - 192 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=424277&spec=1>.
2. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб пособие / А. А. Иванов. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=795655&spec=1>.

3. Умнов В.С. Научное исследование: теория и практика / В.С. Умнов, Н.А. Самойлик. - Новокузнецк, 2010. [Электронный ресурс]. - URL:
4. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88691> (08.01.2015). (Университетская
5. библиотека ONLINE).
6. Миротин, Л.Б. Инженерная логистика: логистически-ориентированное управление жизненным циклом продукции [Электронный ресурс]: учеб. / Л.Б. Миротин, И.Н. Омельченко, А. А. Колобов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 644 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63251>.
7. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А. А. Саломатина.
8. СПб: НИУ ИТМО, 2010. - 188 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40758>.
9. Магер, В.Е. Управление качеством [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 176 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=917724>.
10. Управление качеством: практикум [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.Н. Герасимов, Ю.В. Чуриков. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2012. - 208 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363520>.

*б) дополнительная:*

11. Правила оформления текстовых документов: руководящий документ по оформлению
12. рефератов, отчетов о лабораторных работах, практиках, пояснительных записок к курсовым проектам и выпускным квалификационным работам / А. В. Басова, С. В. Боженко, Т. Н. Вахнина, И. Б. Горланова, И. А. Делекторская, А. А. Титунин, О. В.
13. Тройченко, С. А. Угрюмов, С. Г. Шарабарина ; под общ. ред. О. В. Тройченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Кострома : Изд-во Костром. гос. ун-та, 2017. - 47 с. - Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>.
14. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
15. Валиуллина В. А. Разработка функциональных схем автоматизации технологических
16. процессов: учебное пособие / В. А. Валиуллина, В. А. Садофьев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 83 с. - Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428279&sr=1)
17. [book\\_red&id=428279&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=428279&sr=1).
18. Гайдук А.Р., Беляев В.Е., Пьявченко Т.А. Теория автоматического управления в примерах
19. и задачах с решениями в MATLAB: учеб. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2017. — 464 с. — Режим доступа:
20. <https://e.lanbook.com/book/90161>.
21. Теория автоматического управления: задачи и решения: учебное пособие/Л.Д. Певзнер,
22. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2016. — 604 с.
23. Яблочников, Е.И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина, А. А. Саломатина. - СПб: НИУ ИТМО, 2010. - 188 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40758>
24. Николаева, Н.Г. Функционально-стоимостный анализ в управлении качеством продукции и процессов жизненного цикла: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н.Г. Николаева, Е.В. Приймак - Казань: КНИТУ, 2013. - 204 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73478>.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к государственной итоговой аттестации**

*Информационно-образовательные ресурсы:*

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- Современные тенденции совершенствования бизнес-процессов. Инструменты 6 сигм. Режим доступа: <http://www.lean6sigma.org.ua/>
- Актуальная информация о новостях в сфере бережливого производства. Режим доступа: <http://www.leaninfo.ru/>
- Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
- Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>
- Российский портал «Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eor.edu.ru>.

*Электронные библиотечные системы:*

- ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- Интернет-библиотека «Большая научная библиотека» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sci-lib.com>.
- Научный портал «Библиотека учебной и научной литературы» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.i-u.ru/biblio>

## **8. Материально-техническое и информационное обеспечение государственной итоговой аттестации**

Аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, программа для создания и проведения презентаций, например, Microsoft Office PowerPoint).