

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

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность Компьютерные системы управления в тепло-, газо- и
электроснабжении

Кострома 2022

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Цифровые системы управления в производстве и бизнесе* разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования № 730 от 09.08.2021 г.

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

Рецензент: Шибяев 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 № 8 от 04.03.2022г.

Заведующий кафедрой АМТ

(ФИО), ученая степень, ученое звание

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины государственной итоговой аттестации

Цель : Государственная итоговая аттестация имеет своей целью оценить уровень развития 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 социальноисторическом, 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. Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации
- ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
- ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил
- ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
- ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
- ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Код и наименование профессиональных компетенций

ПК-1 Способен управлять тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей.

ПК-2 Способен сопровождать эксплуатацию средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции

Код и наименование профессиональных компетенций (самостоятельно определенных ВУЗом)

КС-1 Способен осуществлять профилактику экстремизма, терроризма и аддиктивного поведения в молодежной 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 ВКР, 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 соответствующем направлении, 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 носят 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 и интонацию, 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 «обводить» 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&spc=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://edanbook.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://edanbook.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 МАТЛАВ: учеб. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Изд-во: Лань, 2017. — 464 с. — Режим доступа:
20. <https://edanbook.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://edanbook.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://edanbook.com/>
- ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
- ЭБС «Znaniium». Режим доступа: <http://znaniium.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).

Программа проектной производственной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС №730 от 09.08.2021 г.

Разработал: Панишева Е.В., к.п.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент: Попова Г.М., к.т.н., доцент кафедры АМТ

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой автоматике и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

1. Цели и задачи практики

Цель практики: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению, связанному с автоматическим управлением в технических системах.

Задачи практики:

1. Изучить математические модели технических объектов и систем управления на предприятии; основы технической поддержки инфокоммуникационных систем и работу с базами данных.

2. Научиться производить оценку эффективности систем управления на предприятии; осуществлять пуско-наладочные работы на оборудовании; организовывать техническую поддержку инфокоммуникационных систем.

3. Овладеть методами анализа эффективности систем управления на предприятии, основами работы с инфокоммуникационными системами и СУБД.

Тип практики: проектная

Вид практики (при наличии): стационарная; выездная

Форма проведения: непрерывно

2. Планируемые результаты прохождения практики

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- математические модели технических объектов и систем управления;
- типовые передаточные функции и показатели качества объектов управления;
- порядок обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов;
- основы технической поддержки инфокоммуникационных систем;
- основы работы с базами данных.

уметь:

- получать математические модели технических объектов и систем управления с помощью аналитических и численных методов;
- производить оценку эффективности систем управления;
- производить наладку измерительных и управляющих средств и комплексов;
- организовывать техническую поддержку инфокоммуникационных систем;
- работать с интерфейсом СУБД.

владеть:

- компьютерными технологиями для работы с математическими моделями технических объектов и систем управления;
- математическими методами анализа эффективности систем управления;
- алгоритмом осуществления пусконаладочных работ на оборудовании;
- основами проектирования инфокоммуникационных систем;
- основами составления простейших запросов к базе данных.

освоить компетенции:

ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

ПК-1 Способен управлять тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей

ПК-2 Способен сопровождать эксплуатацию средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции

Индикаторы компетенций:

ИОПК-7.2 Применять способы рационального использования энергетических ресурсов в системах газо-, тепло- и электроснабжения.

освоить компетенции:

ИОПК-8. анализирует затраты на обслуживание производственного оборудования.

освоить компетенции:

ИОПК-9.1 обладает знаниями технологических процессов производства тепловой и электрической энергии;

ИОПК-9.2 умеет выбирать оборудование для реализации технологических процессов.

ИОПК-10.1 знает: основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

ИОПК-11.1 проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;

ИОПК-12.1 умеет оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

ИПК-1.2 умеет управлять тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей;

ИПК-2.2 владеет навыками использования современных средств измерения, применяемых в информационно-измерительных системах электростанции.

3. Место учебной/производственной практики в структуре ОП

Практика относится к обязательной части Блока 2. «Практика» учебного плана. Практика проводится в 6 семестре обучения. Практика проводится как непрерывная. Способ проведения практики: стационарная.

Прохождение практики основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- «Прикладное программирование»
- «Теория автоматического управления»
- «Автоматизированный электро-, гидро- и пневмопривод»
- «Микропроцессорная техника»

Прохождение практики является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- «Средства и методы управления в робототехнических системах»
- «Средства автоматизации и управления»
- «Базы данных в управлении техническими системами»
- «Автоматизированные системы управления техническими объектами» (междисциплинарный проект).

Трудоемкость практики составляет 3 недели, 6 зачетных единицы.

4. База проведения практики

Производственная практика проводится на предприятиях г. Костромы и Костромской области согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием.

Ключевыми партнерами кафедры по организации мест практики являются организации ПАО «МРСК-Центра», АО «Газпром газораспределение Кострома», ООО «Связьремстрой», ООО «Овязь-энерго», ООО «Тензор», ООО «ММТР Технологии», ООО «Экзактпро», НАО «Свеза», Концерн «Медведь», АО «Тесли» и др.

5. Структура и содержание учебной/производственной практики

№ п/п	Этапы прохождения практики	Содержание работ на практике	Знания, умения и навыки, получаемые обучающимися	Формы текущего контроля
1	Ознакомительная лекция	- инструктаж по технике безопасности; - изучение основных видов деятельности предприятия; - индивидуальное задание.	Знания о технике безопасности при работе с электрооборудованием; об основных видах деятельности предприятия.	Опрос
2	Работа по месту практики	- работа на предприятии в соответствии с поставленным заданием; - сбор и анализ материала, анализ литературы; - проведение научного исследования, расчетов.	Знания о моделях технических объектов и систем управления на предприятии. Умение производить оценку эффективности систем управления на предприятии; осуществлять пуско-наладочные работы на оборудовании; организовывать техподдержку инфокоммуникационных систем. Навыки работы с СУБД.	Опрос
5	Защита работы	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике защита результатов практики	Обобщение полученных знаний, умений и навыков.	Публичная защита Проверка отчета

6. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Место проведения практической подготовки	Количество часов, реализуемых в форме практической подготовки	Должность руководителя практической подготовки	Оборудование, материалы, используемые для практической подготовки	Методическое обеспечение, рекомендации и пр. по практической подготовке
140304 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Цифровые системы управления в производстве и бизнесе	Производственная практика проводится на предприятиях согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием	4	К.п.н., доцент	Оборудование, принадлежащее предприятиям. Оборудование кафедры АМТ: «Акситех», «Юг-Система», АВВ, Fastwel, «Овен», МЗТА.	Приведены в разделе 7.

Код компетенции	Индикатор компетенции	Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма отчета студента
ОПК-3 ОПК-4 ОПК-8 ПК-1 ПК-2	ИОПК3.1 ИПК2.1 ИОПК3.2 ИОПК8.1 ИПК1.1 ИОПК4.3	<p>Производственный этап: Перечислить и</p> <ul style="list-style-type: none"> - охарактеризовать средства автоматизации и управления на предприятии или отдельном технологическом участке. Технический этап: Дать - оценку функционирующим программно-техническим комплексам, организации - АСУ ТП. <p>Изучить технико-экономические показатели работы производства. Проанализировать нарушения и аварии в работе</p> <ul style="list-style-type: none"> - оборудования, средств измерений и автоматики; установить причины их возникновения. Изучить порядок работы, обслуживания, настройки - конкретного средства автоматизации и управления. <p>Экспериментальный этап: Провести экспериментальные</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследования согласно индивидуальному заданию. <p>Разработать математические модели объектов и систем управления с использованием аналитических и численных методов и компьютерных технологий.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составить передаточные функции типовых объектов управления; исследовать временные характеристики. - Изучить (разработать, если предусмотрено индивидуальным заданием) алгоритмическое, программное обеспечение по месту прохождения практики. 	<p>По результатам практики студент оформляет дневник, отчет и сдает руководителю практики.</p> <p>Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления документов. Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме дифференцированного зачета с публичной защитой отчета по практике</p>

7. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Документы по практике оформляются в соответствии с требованиями Положения об оформлении текстовых документов КГУ.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

а) основная:

1. Беккер В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учеб. пособие / В.Ф. Беккер. - М.: РИОР, 2015. - 140 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654&spec=1>.

2. Виноградов В.М. Технологические процессы автоматизированных производств: учебник / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин, В.В. Клепиков. - М. - ИНФРА-М, 2017. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553790&spec=1>.

3. Иванов А.А. Управление в технических системах: учеб пособие / А.А. Иванов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=795655&spec=1>.

б) дополнительная:

1. Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553605&spec=1>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>
3. Энциклопедия АСУ ТП. Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e4anbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

Производственная практика проводится на предприятиях согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием.

Кафедра АМТ КГУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение производственной практики, предусмотренной учебным планом образовательного учреждения, и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения для подтверждения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория автоматизации технологических процессов и производств в газовой промышленности (Б-208)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 22 студента, рабочее место преподавателя. Оборудование фирмы «Акситех».	см. справку МТО

Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами в электросетевом комплексе (Б-215)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 9 студентов, рабочее место преподавателя. Оборудование от «Юг-Система», АВВ, Fastwel.	см. справку МТО
Лаборатория технических средств автоматизации и автоматизации технологических процессов и производств (Б-203)	Рабочая доска. Посадочные места на 22 студента, рабочее место преподавателя. Микропроцессорное оборудование от «Овен», МЗТА.	см. справку МТО

11. Форма отчета по итогам прохождения практики обучающимся

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

Структура отчета студента по практике:

1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название Костромского государственного университета, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от КГУ, должность и ФИО руководителя практики от предприятия - базы практики, их подписи и печать предприятия.

2. Содержание (оглавление)

3. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики, согласованные с индивидуальным заданием.

4. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников

7. Отзыв руководителя практики от предприятия/организации (в случае, если практики проводится за пределами университета)

8. Отзыв руководителя практики от университета

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

Дневник производственной практики

В ходе прохождения практики студент заполняет дневник, в котором должны быть отражены основные виды работ за период прохождения практики. В дневнике указываются должность и ФИО руководителя практики от университета и от предприятия - базы практики, их подписи и печати предприятия.

Руководитель практики от предприятия дает в заключительный день характеристику на практиканта и оценку его профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, приобретенных за время прохождения практики.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОЕКТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

Направление подготовки

15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность Компьютерные системы управления в тепло-, газо- и
электроснабжении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома
2022

Программа проектной производственной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС №730 от 09.08.2021 г.

Разработал: Панишева Е.В., к.п.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент: Попова Г.М., к.т.н., доцент кафедры АМТ

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой автоматике и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

1. Цели и задачи практики

Цель практики: получение профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности по направлению, связанному с автоматическим управлением в технических системах.

Задачи практики:

1. Изучить математические модели технических объектов и систем управления на предприятии; основы технической поддержки инфокоммуникационных систем и работу с базами данных.

2. Научиться производить оценку эффективности систем управления на предприятии; осуществлять пуско-наладочные работы на оборудовании; организовывать техническую поддержку инфокоммуникационных систем.

3. Овладеть методами анализа эффективности систем управления на предприятии, основами работы с инфокоммуникационными системами и СУБД.

Тип практики: проектная

Вид практики (при наличии): стационарная; выездная

Форма проведения: непрерывно

2. Планируемые результаты прохождения практики

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- математические модели технических объектов и систем управления;
- типовые передаточные функции и показатели качества объектов управления;
- порядок обслуживания измерительных и управляющих средств и комплексов;
- основы технической поддержки инфокоммуникационных систем;
- основы работы с базами данных.

уметь:

- получать математические модели технических объектов и систем управления с помощью аналитических и численных методов;
- производить оценку эффективности систем управления;
- производить наладку измерительных и управляющих средств и комплексов;
- организовывать техническую поддержку инфокоммуникационных систем;
- работать с интерфейсом СУБД.

владеть:

- компьютерными технологиями для работы с математическими моделями технических объектов и систем управления;
- математическими методами анализа эффективности систем управления;
- алгоритмом осуществления пусконаладочных работ на оборудовании;
- основами проектирования инфокоммуникационных систем;
- основами составления простейших запросов к базе данных.

освоить компетенции:

ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований

ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы

ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств

ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ПК-1 Способен управлять тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей

ПК-2 Способен сопровождать эксплуатацию средств измерений и информационно-измерительных систем электростанции

Индикаторы компетенций:

ИОПК-10.1 знает: основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду; методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности;

ИОПК-11.1 проводит научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов;

ИОПК-12.1 умеет оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы.

ИОПК-13.1 применяет стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств.

ИОПК-14.1 знает основные понятия и определения алгоритмизации и программирования;

ИОПК-14.2 разрабатывает алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ИПК-1.2 умеет управлять тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей;

ИПК-2.2 владеет навыками использования современных средств измерения, применяемых в информационно-измерительных системах электростанции.

3. Место учебной/производственной практики в структуре ОП

Практика относится к обязательной части Блока 2. «Практика» учебного плана. Практика проводится в 6 семестре обучения. Практика проводится как непрерывная. Способ проведения практики: стационарная.

Прохождение практики основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- «Прикладное программирование»
- «Теория автоматического управления»
- «Автоматизированный электро-, гидро- и пневмопривод»
- «Микропроцессорная техника»

Прохождение практики является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- «Средства и методы управления в робототехнических системах»
- «Средства автоматизации и управления»
- «Базы данных в управлении техническими системами»
- «Автоматизированные системы управления техническими объектами» (междисциплинарный проект).

Трудоемкость практики составляет 3 недели, 6 зачетных единицы.

4. База проведения практики

Производственная практика проводится на предприятиях г. Костромы и Костромской области согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием.

Ключевыми партнерами кафедры по организации мест практики являются организации

ПАО «МРСК-Центра», АО «Газпром газораспределение Кострома», ООО «Связьремстрой»,
ООО «Овязь-энерго», ООО «Тензор», ООО «ММТР Технологии», ООО «Экзактпро», НАО
«Свеза», Концерн «Медведь», АО «Тесли» и др.

5. Структура и содержание учебной/производственной практики

№ п/п	Этапы прохождения практики	Содержание работ на практике	Знания, умения и навыки, получаемые обучающимися	Формы текущего контроля
1	Ознакомительная лекция	- инструктаж по технике безопасности; - изучение основных видов деятельности предприятия; - индивидуальное задание.	Знания о технике безопасности при работе с электрооборудованием; об основных видах деятельности предприятия.	Опрос
2	Работа по месту практики	- работа на предприятии в соответствии с поставленным заданием; - сбор и анализ материала, анализ литературы; - проведение научного исследования, расчетов.	Знания о моделях технических объектов и систем управления на предприятии. Умение производить оценку эффективности систем управления на предприятии; осуществлять пуско-наладочные работы на оборудовании; организовывать техподдержку инфокоммуникационных систем. Навыки работы с СУБД.	Опрос
5	Защита работы	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике защита результатов практики	Обобщение полученных знаний, умений и навыков.	Публичная защита Проверка отчета

6. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Место проведения практической подготовки	Количество часов, реализуемых в форме практической подготовки	Должность руководителя практической подготовки	Оборудование, материалы, используемые для практической подготовки	Методическое обеспечение, рекомендации и пр. по практической подготовке
140304 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность Цифровые системы управления в производстве и бизнесе	Производственная практика проводится на предприятиях согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием	4	К.п.н., доцент	Оборудование, принадлежащее предприятиям. Оборудование кафедры АМТ: «Акситех», «Юг-Система», АВВ, Fastwel, «Овен», МЗТА.	Приведены в разделе 7.

Код компетенции	Индикатор компетенции	Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма отчета студента
ОПК-3 ОПК-4 ОПК-8 ПК-1 ПК-2	ИОПК3.1 ИПК2.1 ИОПК3.2 ИОПК8.1 ИПК1.1 ИОПК4.3	<p>Производственный этап: Перечислить и</p> <ul style="list-style-type: none"> - охарактеризовать средства автоматизации и управления на предприятии или отдельном технологическом участке. Технический этап: Дать оценку функционирующим программно-техническим комплексам, организации АСУ ТП. <p>Изучить технико-экономические показатели работы производства. Проанализировать нарушения и аварии в работе оборудования, средств измерений и автоматики; установить причины их возникновения. Изучить порядок работы, обслуживания, настройки конкретного средства автоматизации и управления.</p> <p>Экспериментальный этап: Провести экспериментальные исследования согласно индивидуальному заданию. Разработать математические модели объектов и систем управления с использованием аналитических и численных методов и компьютерных технологий.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составить передаточные функции типовых объектов управления; исследовать временные характеристики. - Изучить (разработать, если предусмотрено индивидуальным заданием) алгоритмическое, программное обеспечение по месту прохождения практики. 	<p>По результатам практики студент оформляет дневник, отчет и сдает руководителю практики.</p> <p>Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления документов. Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме дифференцированного зачета с публичной защитой отчета по практике</p>

7. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Документы по практике оформляются в соответствии с требованиями Положения об оформлении текстовых документов КГУ.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

а) основная:

1. Беккер В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: учеб. пособие / В.Ф. Беккер. - М.: РИОР, 2015. - 140 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=404654&spec=1>.

2. Виноградов В.М. Технологические процессы автоматизированных производств: учебник / В.М. Виноградов, А.А. Черепахин, В.В. Клепиков. - М. - ИНФРА-М, 2017. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553790&spec=1>.

3. Иванов А.А. Управление в технических системах: учеб пособие / А.А. Иванов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=795655&spec=1>.

б) дополнительная:

1. Ившин В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 400 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=553605&spec=1>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации. Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>
3. Энциклопедия АСУ ТП. Режим доступа: <http://www.bookasutp.ru>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e4anbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «Znaniy». Режим доступа: <http://znanium.com/>

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

Производственная практика проводится на предприятиях согласно заключенным договорам или на кафедре АМТ КГУ в лабораториях со специализированным оборудованием.

Кафедра АМТ КГУ располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение производственной практики, предусмотренной учебным планом образовательного учреждения, и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения для подтверждения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория автоматизации технологических процессов и производств в газовой промышленности (Б-208)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 22 студента, рабочее место преподавателя. Оборудование фирмы «Акситех».	см. справку МТО

Лаборатория автоматизированных систем управления технологическими процессами в электросетевом комплексе (Б-215)	Видеопрезентационное оборудование, рабочая доска. Посадочные места на 9 студентов, рабочее место преподавателя. Оборудование от «Юг-Система», АВВ, Fastwel.	см. справку МТО
Лаборатория технических средств автоматизации и автоматизации технологических процессов и производств (Б-203)	Рабочая доска. Посадочные места на 22 студента, рабочее место преподавателя. Микропроцессорное оборудование от «Овен», МЗТА.	см. справку МТО

11. Форма отчета по итогам прохождения практики обучающимся

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

Структура отчета студента по практике:

1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название Костромского государственного университета, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от КГУ, должность и ФИО руководителя практики от предприятия - базы практики, их подписи и печать предприятия.

2. Содержание (оглавление)

3. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики, согласованные с индивидуальным заданием.

4. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников

7. Отзыв руководителя практики от предприятия/организации (в случае, если практики проводится за пределами университета)

8. Отзыв руководителя практики от университета

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

Дневник производственной практики

В ходе прохождения практики студент заполняет дневник, в котором должны быть отражены основные виды работ за период прохождения практики. В дневнике указываются должность и ФИО руководителя практики от университета и от предприятия - базы практики, их подписи и печати предприятия.

Руководитель практики от предприятия дает в заключительный день характеристику на практиканта и оценку его профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, приобретенных за время прохождения практики.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА. ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ**

Направление подготовки
15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность Компьютерные системы управления в тепло-, газо- и
электроснабжении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома
2022

Программа учебной ознакомительной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС №730 от 09.08.2021

Разработал: Панишева Е.В., к.п.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент: Попова Г.М., к.т.н., доцент кафедры АМТ

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой автоматике и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022 г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

1. Цели и задачи практики

Цель практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности по направлению, связанному с автоматическим управлением в технических системах.

Задачи практики:

1. Изучить основные положения, принципы и критерии оценки задач профессиональной деятельности, основы работы с нормативной проектной документацией.
2. Научить формулировать техническое противоречие, осуществлять подбор оборудования на основе знаний о физических принципах работы устройств.
3. Овладеть навыками проведения функционально-стоимостного анализа проекта, составления алгоритма реализации проекта.

Тип практики: ознакомительная

Вид практики (при наличии): стационарная

Форма проведения: дискретно

2. Планируемые результаты прохождения практики

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- основные положения и принципы формулировки задач профессиональной деятельности;
- критерии оценки задач профессиональной деятельности;
- физические, химические, биологические, геометрические эффекты, лежащие в основе работы устройств;
- нормативные документы, определяющие контроль соответствия и качество разрабатываемых проектов.

уметь:

- анализировать условие задач, поставленных в разрабатываемом проекте;
- формулировать административное, физическое и техническое противоречия;
- проводить функционально-стоимостный анализ проекта;
- составлять алгоритм решения задач разрабатываемого проекта.

владеть:

- методами анализа задач профессиональной деятельности;
- положениями, законами и методами профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин;
- способами решения задач разрабатываемого проекта.

освоить компетенции:

ОПК-1. Применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;

ОПК-3. Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

Индикаторы компетенций:

ИОПК-1.1 применяет основные физические законы в области механики, термодинамики, электротехники, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;

ИОПК-2.1 знает способы совместного использования различных поисковых систем Интернет, облачных хранилищ данных;

ИОПК-3.1 умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.

3. Место учебной/производственной практики в структуре ОП

Практика относится к обязательной части Блока 2. «Практика» учебного плана. Практика проводится во 2 семестре обучения. Практика проводится как распределённая. Способ проведения практики: стационарная.

Прохождение практики основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- «Математика»
- «Физика»
- «Основы проектной деятельности»
- «Информационно-коммуникационные технологии»
- «История техники и основы автоматизации»

Прохождение практики является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- «Технические средства измерений»
- «Теоретические основы электротехники»
- «Электроника и схемотехника»
- «Методы решения творческих и изобретательских задач»
- «Микропроцессорная техника»
- «Средства автоматизации и управления»
- «Основы применения микроконтроллеров в управлении».

Трудоемкость практики составляет 2 недели, 3 зачетных единицы.

4. База проведения практики

Практика осуществляется на базе Студенческого конструкторского бюро КГУ «Точка развития».

5. Структура и содержание учебной/производственной практики

№ п/п	Этапы прохождения практики	Содержание работ на практике	Знания, умения и навыки, получаемые обучающимися	Формы текущего контроля
1	Ознакомительная лекция	- инструктаж по технике безопасности - получение задания	Знания о технике безопасности при работе с электрооборудованием; основных положениях и принципах формулировки задач профессиональной деятельности. Умение анализировать задачи проекта.	Опрос

2	Выбор тематики разрабатываемого проекта	- анализ рынков НТИ - формулирование темы проекта - формулирование технического противоречия	Знания о критериях оценки задач профессиональной деятельности. Умение формулировать технические противоречия.	Опрос
3	Изучение и подбор оборудования для проекта	- проведение функционально-стоимостного анализа - подбор оборудования для реализации проекта	Знания о физических, химических, биологических, геометрических эффектах, лежащих в основе работы устройств. Умение проводить функционально-стоимостный анализ проекта.	Опрос
4	Разработка алгоритма реализации проекта	- разработка плана реализации проекта	Знания о нормативной проектной документации. Умение составлять алгоритм решения задач проекта.	Опрос
5	Защита работы	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике защита результатов практики	Обобщение полученных знаний, умений и навыков.	Публичная защита Проверка отчета

6. Практическая подготовка

Код, направление, направленность	Место проведения практической подготовки	Количество часов, реализуемых в форме практической подготовки	Должность руководителя практической подготовки	Оборудование, материалы, используемые для практической подготовки	Методическое обеспечение, рекомендации и пр. по практической подготовке
15.03.04. «Автоматизация технологических процессов и производств» Направленность: «Цифровые системы управления в производстве и бизнесе»	Занятия проводятся на базе Студенческого конструкторского бюро КГУ «Точка развития».	24	К.п.н., доцент	Робототехнические комплексы Стенды «Умный дом» Набор электроники для платформы Arduino	Приведены в разделе 7.

Код компетенции	Индикатор компетенции	Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Форма отчета студента
ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3	ИОПК1.1 ИОПК2.1 ИОПК3.1	1. Формулирование технического задания проекта 2. Анализ технического противоречия 3. Проведение функционально-стоимостного анализа 4. Подбор оборудования для реализации проекта 5. Разработка плана реализации проекта	По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета. Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме дифференцированного зачета с публичной защитой отчета по практике

7. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Документы по практике оформляются в соответствии с требованиями Положения об оформлении текстовых документов КГУ.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

а) основная:

1. Иго, Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств [Электронный ресурс]: пособие / Иго Т., Таранушенко С., - 2-е изд. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 544 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944083>.

2. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things [Электронный ресурс]: пособие / Петин В.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2016. - 320 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/94461>.

3. Петин, В.А. Практическая энциклопедия Arduino [Электронный ресурс] / В.А. Петин, А.А. Биняковский. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 152 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032268>.

б) дополнительная:

1. Момот, М. Мобильные роботы на базе Arduino [Электронный ресурс]: самоучитель / Момот М. - СПб:БХВ-Петербург, 2017. - 288 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978521>.

2. Ревич, Ю.В. Программирование микроконтроллеров AVR: от Arduino к ассемблеру [Электронный ресурс]: практич. пособие / Ю. В. Ревич. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. - 448 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1151495>.

в) методические указания:

1. Петин, В.В. 77 проектов для Arduino [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.В. Петин. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 356 с. - URL: <https://edanbook.com/book/131676>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование».
Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.
Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

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

Компьютерный класс Б-101-1: лицензионное проприетарное программное обеспечение не используется.

Комплекты Arduino с электронными компонентами - 10 шт.

11. Форма отчета по итогам прохождения практики обучающимся

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

Структура отчета студента по практике:

1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название Костромского государственного университета, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от КГУ, должность и ФИО руководителя практики от предприятия - базы практики, их подписи и печать предприятия.

2. Содержание (оглавление)

3. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики, согласованные с индивидуальным заданием.

4. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников

7. Отзыв руководителя практики от предприятия/организации (в случае, если практики проводится за пределами университета)

8. Отзыв руководителя практики от университета

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРАКТИКИ
УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОЕКТНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА**

Направление подготовки

15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность Компьютерные системы управления в тепло-, газо- и
электроснабжении

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома
2022

Программа учебной практики разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом ФГОС №730 от 09.08.2021 г.

Разработал: Панишева Е.В., к.п.н., доцент кафедры АМТ

Рецензент: Попова Г.М., к.т.н., доцент кафедры АМТ

УТВЕРЖДЕНО:

Заведующий кафедрой автоматизации и микропроцессорной техники:

Староверов Борис Александрович, д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 8 от 04.03.2022г.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

Заведующий кафедрой АМТ:

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

Протокол заседания кафедры № 6 от 21.04.2023г.

1. Цели и задачи практики

Цель практики: закрепление и углубление теоретической подготовки обучающегося, приобретение им практических навыков и компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности по направлению, связанному с автоматическим управлением в технических системах.

Задачи практики:

1. Изучить принцип работы и характеристики средств контроля, диагностики и управления, а также основные алгоритмические конструкции, команды и библиотеки для работы с ними.

2. Научиться выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники и управлять ими на платформе Arduino.

3. Овладеть основными принципами проектирования систем автоматизации и управления, а также методикой расчета основных характеристик электронных компонентов и режимов их работы.

4. Научиться проводить экспериментальное исследование работы действующего объекта и обрабатывать результаты с помощью современных информационных технологий и технических средств.

Тип практики: получение первичных навыков научно-исследовательской работы

Вид практики (при наличии): стационарная

Форма проведения: дискретно

2. Планируемые результаты прохождения практики

В результате прохождения практики обучающийся должен:

знать:

- принцип работы и характеристики средств контроля, диагностики и управления, используемые в разрабатываемом проекте;
- основные алгоритмические конструкции, команды и библиотеки для работы с электронными компонентами проекта;
- методики расчета основных характеристик электронных компонентов и режимов их работы;
- методики проведения экспериментов на действующих объектах.

уметь:

- подключать электронные компоненты к платформе Arduino и управлять ими с помощью программного кода;
- выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для разрабатываемого проекта;
- проводить экспериментальное исследование работы действующего объекта.

владеть:

- способами устранения возможных неполадок в работе устройства;
- основными принципами проектирования систем автоматизации и управления;
- современными информационными технологиями и техническими средствами для организации и проведения экспериментов на действующих объектах.

освоить компетенции:

ОПК-4. способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5. способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил;

ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

Индикаторы компетенций:

ИОПК-4.1 знает основные понятия и определения терминологии операционных систем;

ИОПК-4.3 понимает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ИОПК-5.3 владеет навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов;

ИОПК-6.1 умеет получать информацию на объектах автоматизации и обрабатывать её с применением современных информационных технологий и технических средств.

3. Место учебной/производственной практики в структуре ОП

Практика относится к обязательной части Блока 2. «Практика» учебного плана. Практика проводится в 4 семестре обучения. Практика проводится как распределённая. Способ проведения практики: стационарная.

Прохождение практики основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- «Математика»
- «Физика»
- «Основы проектной деятельности»
- «Основы алгоритмизации»
- «Прикладное программирование»
- «Методы обработки экспериментальных данных»
- «История техники и основы автоматизации»

Прохождение практики является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

- «Методы решения творческих и изобретательских задач»
- «Автоматизированный электро-, гидро- и пневмопривод»
- «Микросхемотехника»
- «Микропроцессорная техника»
- «Средства автоматизации и управления»
- «Основы применения микроконтроллеров в управлении».

Трудоемкость практики составляет 2 недели, 3 зачетных единицы.

4. База проведения практики

Практика осуществляется на базе Студенческого конструкторского бюро КГУ «Точка развития».

5. Структура и содержание учебной/производственной практики

№ п/п	Этапы прохождения практики	Содержание работ на практике	Знания, умения и навыки, получаемые обучающимися	Формы текущего контроля
1	Ознакомительная лекция	- инструктаж по технике безопасности - получение задания	Знания о технике безопасности при работе с электрооборудованием.	Опрос
2	Изучение принципа работы электронных компонентов проекта	- изучение технической документации - установка библиотек для работы с электронными компонентами - проведение расчета характеристик электронных компонентов и режимов их работы	Знания о принципах работы электронных компонентов проекта, а также основных алгоритмических конструкциях, командах и библиотеках для работы с ними. Навыки расчета основных характеристик электронных компонентов и режимов их работы.	Опрос
3	Сборка устройства и написание программного кода	- подключение электронных компонентов к платформе Arduino - написание программного кода работы устройства	Навыки подключения электронных компонентов к платформе Arduino; умения управлять ими с помощью программного кода	Опрос
4	Тестирование работы устройства в различных режимах	- тестирование работы устройства - обработка экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий	Умение проводить экспериментальное исследование работы действующего объекта и обрабатывать полученные данные	Опрос
5	Защита работы	- обобщение полученных результатов - составление отчета по практике защита результатов практики	Обобщение полученных знаний, умений и навыков.	Публичная защита Проверка отчета

6. Практическая подготовка

Код, направление направленность	Место проведения практической подготовки	Количество часов, реализуемых в форме практической подготовки	Должность руководителя практической подготовки	Оборудование, материалы, используемые для практической подготовки	Методическое обеспечение, рекомендации и пр. по практической подготовке
150304 «Автоматизация технологических процессов и производств» Направленность «Цифровые системы управления в производстве и бизнесе»	Занятия проводятся на базе Студенческого конструкторского бюро КГУ «Точка развития».	24	К.п.н., доцент	Набор электроники для платформы Arduino	Приведены в разделе 7.
Код компетенции	Индикатор компетенции	Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью		Форма отчета студента	
ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	ИОПК4.1 ИОПК4.3 ИОПК5.3 ИОПК6.1	1. Формулирование технического задания проекта 2. Изучение принципа работы электронных компонентов проекта 3. Сборка устройства и написание программного кода 4. Тестирование работы устройства в различных режимах 5. Обработка экспериментальных данных с помощью современных информационных технологий		По результатам практики студент оформляет дневник, отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления документов. Контроль результатов производственной практики студента проходит в форме дифференцированного зачета с публичной защитой отчета по практике	

7. Методические материалы для обучающихся по прохождению практики

Документы по практике оформляются в соответствии с требованиями Положения об оформлении текстовых документов КГУ.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения практики

а) основная:

1. Иго, Т. Arduino, датчики и сети для связи устройств [Электронный ресурс]:

пособие / Иго Т., Таранушенко С., - 2-е изд. - СПб:БХВ-Петербург, 2015. - 544 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/944083>.

2. Петин, В.А. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things [Электронный ресурс]: пособие / Петин В.А. - СПб:БХВ-Петербург, 2016. - 320 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/94461>.

3. Петин, В.А. Практическая энциклопедия Arduino [Электронный ресурс] / В.А. Петин, А.А. Биняковский. - Москва: ДМК Пресс, 2017. - 152 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032268>.

б) дополнительная:

1. Момот, М. Мобильные роботы на базе Arduino [Электронный ресурс]: самоучитель / Момот М. - СПб:БХВ-Петербург, 2017. - 288 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/978521>.

2. Ревич, Ю.В. Программирование микроконтроллеров AVR: от Arduino к ассемблеру [Электронный ресурс]: практич. пособие / Ю. В. Ревич. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2020. - 448 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1151495>.

в) методические указания:

1. Петин, В.В. 77 проектов для Arduino [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / В.В. Петин. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 356 с. - URL: <https://edanbook.com/book/131676>.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для прохождения практики Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование».
Режим доступа: <http://www.edu.ru/>
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации.
Режим доступа: <https://минобрнауки.рф/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань». Режим доступа: <https://edanbook.com/>
2. ЭБС «Университетская библиотека online». Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
3. ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

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

Компьютерный класс Б-101-1: лицензионное проприетарное программное обеспечение не используется.

Комплекты Arduino с электронными компонентами - 10 шт.

11. Форма отчета по итогам прохождения практики обучающимся

По результатам практики студент оформляет отчет и сдает руководителю практики. Руководитель практики проверяет правильность выполнения задания и оформления отчета.

Структура отчета студента по практике:

1. Титульный лист

На титульном листе указывается официальное название Костромского государственного университета, факультета, выпускающей кафедры, ФИО студента, группа, название практики, должности и ФИО руководителя практики от КГУ, должность и ФИО руководителя практики от предприятия - базы практики, их подписи и печать предприятия.

2. Содержание (оглавление)

3. Введение

В разделе должны быть приведены цели и задачи практики, согласованные с индивидуальным заданием.

4. Основная часть

В разделе должна быть дана характеристика организации (подразделения организации), в которой студент проходил практику; характеристика проделанной студентом работы (в соответствии с целями и задачами программы практики и индивидуальным заданием).

5. Заключение

В заключении должны быть представлены краткие выводы по результатам практики.

6. Список использованных источников

7. Отзыв руководителя практики от предприятия/организации (в случае, если практики проводится за пределами университета)

8. Отзыв руководителя практики от университета

Сброшюрованный отчет подписывается руководителями практики.