

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf81a057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет автоматизации и электротехнических систем
Кафедра автоматизированного управления технологическими процессами



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
А.В. Кунченко

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код, наименование направления)

Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) *«Автоматизированное управление технологическими процессами и производствами»* по направлению подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*, разработанной в федеральном государственном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от «09» августа 2021 № 730.

В результате освоения программы *уровень образования – бакалавриату* выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закрепленные в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки *15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств*.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалиста, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА допускается обучающийся, успешно и в полном объеме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 8 (10) семестре. Общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц, 324 ч.

II ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу *бакалавриата* (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

28 Производство машин и оборудования (в сферах: обеспечения надежного и эффективного функционирования гибких производственных систем; автоматизации и механизации производственных процессов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации и механизации производственных процессов).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

проектно-конструкторский;

производственно-технологический.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

производственные объекты, оборудование, техника и технологии металлургической промышленности как объекты автоматизации;

производственные объекты, оборудование, техника и технологии энергетической отрасли как объекты автоматизации;

системы автоматизации производственных и технологических процессов;

средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств.

III ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *бакалавриата*, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знать: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2. Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач УК-1.3. Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода 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-2.1. Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УК-2.2. Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов;

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3. Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии УК-3.2. Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды УК-3.3. Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	УК-4.1. Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках УК-4.3. Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		контексте УК-5.2. Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах УК-5.3. Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения УК-5.4. Формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2. Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3. Владеть: методами управления собственным временем технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни УК-7.3. Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знать: классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2. Уметь: поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению УК-8.3. Владеть: методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и про-	УК-9.1. Знать различные категории лиц с ограниченными возможностя-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	фессииональной сферах	ми здоровья и их психофизические особенности УК-9.2. Уметь осуществлять взаимодействие с лицами с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах с учетом этических норм
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знать основные экономические понятия, базовые принципы функционирования экономики, основные принципы и методы экономического анализа, критерии обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности УК-10.2. Уметь воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений в личной и профессиональной сферах УК-10.3. Владеть методами и инструментами экономического анализа для обоснованного принятия решений и достижения поставленных целей
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает нормы антикоррупционного законодательства, принципы противодействия экстремистской деятельности, последовательность действий при угрозе террористического акта УК-11.2. Способен противодействовать проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению в профессиональной деятельности УК-11.3. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению, к проявлениям экстремизма, терроризма
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знать основные понятия и законы естественных наук ОПК-1.2. Знать методы математического анализа, моделирования и их применение в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Уметь применять естественнонаучные и инженерные

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		знания в профессиональной деятельности ОПК-1.4. Уметь выбирать инструменты и методы математического анализа и моделирования для исследования и решения практических задач ОПК-1.5. Владеть инструментами и методами математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности ОПК-1.6. Владеть навыками использования прикладных компьютерных программ при моделировании объектов и систем управления
ОПК-2	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации	ОПК-2.1. Знать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации ОПК-2.2. Уметь применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации
ОПК-3	Осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1. Уметь применять социокультурные нормы и правила поведения, основы профессиональной этики в профессиональной деятельности ОПК-3.2. Уметь применять ограничения экологии в профессиональной деятельности ОПК-3.3. Уметь использовать результаты экономического анализа в профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) ОПК-4.2. Знать современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, используемые для решения задач профессиональной деятельности, и принципы их работы ОПК-4.3. Уметь выбирать и использовать современные информацион-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		но-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.4. Уметь анализировать профессиональные задачи, выбирать и использовать подходящие ИТ-решения ОПК-4.5. Владеть навыками работы с лежащими в основе ИТ-решений данными ОПК-4.6. Владеть навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Знать правила и нормы составления, оформления технической документации и чертежей, используемых в профессиональной деятельности ОПК-5.2. Знать: основы стандартизации и взаимозаменяемости, основы сертификации и подтверждения соответствия ОПК-5.3. Уметь читать техническую документацию и применять основные нормы и правила анализа документации и чертежей ОПК-5.4. Владеть навыками работы с нормативно-технической документацией в области проектирования автоматизированных систем управления ОПК-5.5. Владеть навыками чтения и разработки документации ЕСКД
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Уметь самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения, в том числе с применением информационно-коммуникационных технологий

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ОПК-6.2. Владеть способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Знать основы государственного регулирования ресурсосбережения ОПК-7.2. Уметь применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов ОПК-7.3. Владеть нормативно-правовой базой в области ресурсосбережения
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1. Знать основные экономические категории, принципы функционирования рыночной экономики ОПК-8.2. Уметь находить оптимальные управленческие решения в производственных ситуациях ОПК-8.3. Владеть методами расчета и анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Уметь пользоваться методической и технической документацией технологического оборудования ОПК-9.2. Уметь составить план размещения нового технологического оборудования ОПК-9.3. Владеть методами расчета экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1. Знать опасные и вредные производственные факторы природного, антропогенного и техногенного происхождения и способы их контроля ОПК-10.2. Знать основные понятия общей и промышленной экологии, основные проблемы экологической безопасности и методы их решения ОПК-10.3. Уметь применять методики расчета состояния факторов нега-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		тивного воздействия и мероприятий по снижению негативного воздействия на производственный персонал и население ОПК-10.4. Владеть методиками идентификации опасностей и оценки рисков в процессе производственной деятельности ОПК-10.5. Владеть навыками обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1. Уметь выполнять эксперименты по заданным методикам с использованием современного исследовательского оборудования и приборов ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ полученных экспериментальных данных с целью выявления закономерностей и взаимосвязей между параметрами объектов исследования ОПК-11.3. Владеть математическими и численными методами обработки результатов экспериментов
ОПК-12	Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ОПК-12.1. Знать правила оформления текстов, библиографических ссылок, графического содержания отчетов по результатам выполненной работы ОПК-12.2. Знать программные средства для работы с графической и текстовой документацией, программные средства оформления презентаций ОПК-12.3. Уметь создавать и редактировать тексты различного назначения ОПК-12.4. Уметь оформлять презентации результатов выполненной работы с помощью программных средств ОПК-12.5. Владеть навыками представления доклада перед малой аудиторией
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств	ОПК-13.1. Знать стандартные методы расчетов при проектировании систем автоматизации; алгоритмы и методы анализа статических и дина-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		мических свойств систем и объектов управления ОПК-13.2. Уметь применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации ОПК-13.3. Владеть алгоритмами и методами анализа статических и динамических свойств систем и объектов управления
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1. Знать процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (информационные технологии) ОПК-14.2. Знать логику построения и принципы функционирования современных языков программирования и языков работы с базами данных, сред разработки информационных систем и технологий, принципы разработки алгоритмов и компьютерных программ ОПК-14.3. Знать современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий ОПК-14.4. Уметь выбирать языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий, исходя из имеющихся задач ОПК-14.5. Уметь применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий ОПК-14.6. Уметь читать коды программных продуктов, написанных на освоенных языках программирования, и вносить требуемые изменения ОПК-14.7. Уметь анализировать профессиональные задачи, разраба-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		тывать подходящие ИТ-решения ОПК-14.8. Уметь самостоятельно осваивать новые для себя современные языки программирования и языки работы с базами данных, среды разработки информационных систем и технологий ОПК-14.9. Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения ОПК-14.10. Владеть навыками отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен собирать и накапливать данные о технологическом процессе	ПК-1.1. Знает стандартные контрольно-измерительные приборы и устройства, необходимые для сбора и накопления данных о технологическом процессе, и принципы их выбора ПК-1.2. Знает стандартные приборы и устройства, используемые в локальных промышленных сетях, особенности реализации сетевых технологий в производственной деятельности ПК-1.3. Знает функциональные возможности программных средств по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах ПК-1.4. Умеет выбирать стандартные контрольно-измерительные приборы и устройства, необходимые для сбора и накопления данных о технологическом процессе ПК-1.5. Владеет навыками работы в программных продуктах для сбора и накопления технологических данных ПК-1.6. Владеет навыками организации локальных промышленных сетей
ПК-2	Способен собирать и подготавливать информацию для составления технического задания на АСУТП	ПК-2.1. Знает современные способы реализации технологических схем в теплоэнергетике и металлургии; типы технологических процессов и их назначение; требования к сырью и качеству продукции

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-2.2. Знает принципы работы технологического и вспомогательного оборудования теплоэнергетической и металлургической промышленности ПК-2.3. Знает приемы и методы проведения обследования объекта автоматизации применительно к металлургии ПК-2.4. Умеет рассчитывать технико-экономические показатели основных и вспомогательных технологических процессов теплоэнергетической и металлургической промышленности ПК-2.5. Умеет выделять особенности теплоэнергетических и металлургических процессов и оборудования как объектов автоматизации для составления технического задания на АСУТП ПК-2.6. Владеет методами анализа теплоэнергетических и металлургических процессов и оборудования как объектов управления ПК-2.7. Владеет навыками расчета технико-экономических показателей основных и вспомогательных технологических процессов
ПК-3	Способен разрабатывать отдельные разделы проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	ПК-3.1. Знает методы, средства и правила проектирования систем управления технологическими процессами ПК-3.2. Знает проектно-конструкторские особенности средств автоматизации, в том числе средств измерения, локальных промышленных сетей, промышленных контроллеров, исполнительных механизмов, и принципы их выбора ПК-3.3. Знает свойства и показатели автоматизированных систем управления технологическими процессами, основные методы оценки качества регулирования, методы оценки устойчивости проектируемой системы управления ПК-3.4. Знает основные принципы организации операционных систем,

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		классификацию и архитектуру операционных систем применительно к промышленным управляющим системам ПК-3.5. Умеет разрабатывать отдельные разделы проектов систем автоматизированного управления технологическими процессами ПК-3.6. Умеет выбирать технические средства автоматизации с учетом требований к ведению технологического процесса ПК-3.7. Владеет навыками использования прикладных программных средств при проектировании систем автоматизированного управления, в том числе с применением современных цифровых технологий; навыками настройки операционных систем для решения практических задач ПК-3.8. Владеет навыками расчета показателей качества систем управления и оценки устойчивости их работы ПК-3.9. Владеет навыками выбора законов регулирования, настройки контуров управления автоматизированных систем
ПК-4	Способен оформлять техническую документацию на различных стадиях разработки проекта автоматизированной системы управления	ПК-4.1. Знает нормативно-техническую документацию для проектирования автоматизированных систем управления ПК-4.2. Знает типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами ПК-4.3. Умеет оформлять при помощи специализированных компьютерных программ отдельные разделы проектов систем автоматизированного управления технологическими процессами ПК-4.4 Владеет навыками подготовки проектной документации к технической экспертизе
ПК-5	Способен разрабатывать методическое и информационное обеспечение автоматизированной системы управления технологическим процессом	ПК-5.1. Знает содержание методического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-5.2. Знает нормативные и руководящие документы по разработке методического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления ПК-5.3. Умеет разрабатывать отдельные разделы методического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления ПК-5.4. Владеет методами разработки методического и информационного обеспечения автоматизированных систем управления

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР *бакалавра* по направлению подготовки 15.03.04 *Автоматизация технологических процессов и производств* представляет собой самостоятельное логически завершенное исследование, связанное с решением целей и задач освоенной ОПОП, и демонстрирующее умение ее автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2 ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы бакалавра*.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений бакалавра требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой автоматизированного управления технологическими процессами (АУТП) на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2.

4.6 Темы ВКР формируются кафедрой АУТП после обсуждения на заседаниях кафедры. Выпускнику может предоставляться право выбора темы ВКР в порядке, установленном кафедрой, с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР может иметь междисциплинарный характер.

4.7 Для подготовки ВКР назначается научный руководитель и, при необходимости, консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

тема ВКР должна быть актуальной;

проблемы имеют открытый характер, а именно, содержат дискуссионные, недостаточно исследованные вопросы;

выбор предмета исследования, методы его исследования и материал для исследования должны обеспечивать объективность результатов;

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния исследуемого вопроса и обосновываться анализом соответствующих научных работ;

изложение хода и результатов исследования должно иллюстрироваться материалами, подтверждающими обоснованность суждений;

результаты исследования, изложенные в заключении, должны иметь теоретическую и практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их использованию в практике;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь четкую структуру, написана научным языком, оформлена в соответствии с установленными требованиями;

работа может быть выполнена на русском или одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с научным руководителем;

объем пояснительной записки работы, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 60 и не более 80 страниц машинописного текста. Объем графической части – не менее 4-х и не более 7 листов формата А1.

4.10 ВКР состоит из нескольких разделов со следующим порядком следования:

титульный лист;

задание;

реферат;

содержание;

перечень условных сокращений;

введение;

технологическая часть;

специальная часть;

охрана труда и производственная безопасность;

заключение;

перечень ссылок;

приложения (схемы, листинги программ, графики, рисунки, спецификации оборудования АСР и т.п.).

Титульный лист и задание выполняются по установленной форме, в соответствии с темой ВКР и исходными данными на ее разработку.

Реферат ВКР должен содержать сведения об объеме пояснительной записки (ПЗ) (количество страниц) и графической части (количество листов), количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников. Текст реферата должен содержать: объект разработки, цель работы, виды выполненных разработок; полученные результаты и их новизну.

Содержание включает номера и наименования разделов и подразделов ПЗ с указанием страниц, на которых они начинаются. Содержание включают в общее количество страниц ПЗ.

Перечень условных сокращений — это пояснение условных обозначений, сокращений и необщепринятых аббревиатур. Такой список следует включать в структуру ВКР, если в работе больше 4 элементов, которые нужно расшифровать. Перечень сокращений и обозначений в ВКР оформляется на отдельном листе и располагается между содержанием и введением. Он нумеруется и включается в оглавление. Аббревиатуры и обозначения в списке не нумеруются. После описания аббревиатур ни точка, ни точка с запятой не ставятся. Согласно принятым требованиям, сначала расшифровываются русские сокращения, затем иностранные.

Введение должно содержать назначение и область применения разработки, оценку современного состояния решаемой задачи, основания для разработки и ссылки на методическое обеспечение разработки.

Технологическая часть — данный раздел выполняется в соответствии с указаниями консультанта по технологической части. Его содержание согласуется с консультантом и руководителем проекта при выдаче задания на проектирование.

Раздел может включать от трех и более подразделов. Должен содержать сведения о назначении и сущности технологического процесса, наиболее прогрессивных его решениях, основных характеристиках процесса, характеристики технологического оборудования, описание конструктивных особенностей технологического оборудования. Необходимо описать работу объекта согласно тепловой или технологической схеме, конструкцию технологического агрегата, узлов основного технологического оборудования.

С целью определения необходимых параметров контроля и регулирования технологического процесса должны быть выполнены, по заданию консультанта по технологической части и руководителя дипломного проекта, материальный, тепловой, аэродинамический, гидравлический или другие расчеты той части технологического процесса, которая автоматизируется в данном проекте, при характерных нагрузках. На основании приведенных расчетов выполняется выбор основного и вспомогательного оборудования. Для расчетов технологической части проекта используются материалы пред-

дипломной практики, нормативные материалы и учебные пособия по указаниям консультанта.

Технологическая часть должна заканчиваться требованиями к системе автоматизации технологического процесса.

Специальная часть — данный раздел выполняется в соответствии с указаниями руководителя проекта. Его содержание согласуется при выдаче задания на проектирование.

В разделе следует показать особенности технологического объекта с точки зрения его автоматизации, рассмотреть основные входные, выходные и возмущающие воздействия. Выбрать из уже существующих и обосновать, или разработать и описать новую структуру управления технологическим процессом или агрегатом (централизованную или децентрализованную, одноуровневую или многоуровневую). Здесь целесообразно предусмотреть и возможность использования вычислительной техники для решения задач автоматизации.

В соответствии с выбранной структурой управления и с учетом требований к метрологическому обеспечению технологического процесса (технологическая инструкция или метрологический каталог по соответствующему производству) составляют перечни параметров, которые подлежат автоматическому контролю, регулированию и сигнализации, и описывают функции соответствующих систем.

В разделе следует указать, какая именно автоматическая система регулирования (АСР) разрабатывается в ВКР и обосновать ее необходимость и требования к ней.

Также в разделе проводятся: аналитический обзор состояния автоматизации по разрабатываемой тематике и выбор структуры АСР (в случае необходимости); анализ статических и динамических характеристик объекта регулирования, разработка его математической модели; синтез АСР заданного параметра; анализ качества работы АСР; выбор и обоснование технических средств для реализации проектируемой АСР; разработка схем и чертежей АСР.

Охрана труда и производственная безопасность — в разделе следует предусмотреть: анализ опасных и вредных факторов, которые присутствуют на автоматизируемом объекте; мероприятия по обеспечению необходимых условий труда; мероприятия по защите окружающей среды; мероприятия, позволяющие предотвратить аварийное состояние на производстве или ликвидировать последствия аварий и стихийных бедствий.

Раздел выполняется в соответствии с указаниями консультанта по охране труда. Содержание раздела согласуется с консультантом и руководителем проекта при выдаче задания на проектирование.

Заключение должно содержать краткие выводы по всем разделам основной части проекта, предложения по использованию выполненных разработок, включая внедрение, эксплуатационные и другие данные. Следует указать на положительные и отрицательные моменты, обнаруженные при разработке, исследовании и испытаниях АСР, а также на перспективу работ по этой теме.

Перечень ссылок помещают непосредственно после основного текста пояснительной записки. Он должен содержать перечень источников, использованных при выполнении работы. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте работы.

Приложения следует оформлять как продолжение ПЗ на ее следующих страницах, или в виде отдельной части, располагая приложения в порядке ссылок на них в тексте ПЗ.

Графическая часть ВКР включает чертежи, схемы, плакаты, отражающие сущность разработки и основные технические решения.

Графическая часть проекта должна включать:

техническую и (или) тепловую схему процесса или конструктивные чертежи теплоэнергетического или технологического оборудования и (или) общие виды автоматизируемого агрегата – 1 лист;

статические и динамические характеристики объекта регулирования, результаты синтеза АСР и анализа качества ее работы – 1 лист;

функциональную схему автоматизации технологического процесса (агрегата) – 1 лист;

принципиальную схему проектируемой АСР – 1 лист.

В случае необходимости, в графическую часть проекта могут быть включены:

структурные схемы системы управления технологическим процессом (агрегатом) и (или) АСР;

алгоритмы функционирования АСР и (или) ее составных частей;

алгоритмы и результаты расчетов на ЭВМ.

4.11 ВКР подлежат рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п.1.2. Отзыв рецензента должен включать в себя оценку:

актуальности темы;

глубину и объективность анализа имеющейся литературы по теме исследования;

соответствия работы теме ВКР;
полноты раскрытия темы;
убедительности и обоснованности выводов и результатов работы, возможностей их применения на практике;
правильности оформления ВКР.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии в соответствии с программой защиты ВКР, разработанной кафедрой.

4.13 Требования к оформлению ВКР изложены ниже.

Параметры текстового редактора (формат Word):

поля: верхнее, нижнее – 2,0 см, левое – 3,0 см, правое – 1,5 см;
шрифт Times New Roman, размер 14 пт.;
междустрочный интервал – 1,5;
выравнивание по ширине;
абзацный отступ – 1,25 см.

V ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

5.1 Тематика ВКР

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Автоматизация доменной печи с разработкой автоматической системы регулирования температуры горячего дутья.
2. Автоматизация доменной печи с разработкой автоматической системы регулирования влажности дутья.
3. Автоматизация доменной печи с разработкой автоматической системы регулирования общего расхода природного газа.
4. Автоматизация доменной печи с разработкой автоматической системы регулирования распределения природного газа по фурмам.
5. Автоматизация доменной печи с разработкой автоматической системы регулирования обогащением доменного дутья кислородом.
6. Автоматизация воздухонагревателей доменной печи с разработкой автоматической системы регулирования температуры под куполом.
7. Автоматизация воздухонагревателей доменной печи с разработкой автоматической системы управления переключением клапанов.
8. Автоматизация барабанного котлоагрегата с разработкой автоматической системы регулирования расхода газообразного топлива.
9. Автоматизация барабанного котлоагрегата с разработкой автоматической системы регулирования разряжения в топке.
10. Автоматизация барабанного котлоагрегата с разработкой автоматической системы регулирования температуры перегретого пара
11. Автоматизация барабанного котлоагрегата с разработкой автоматической системы регулирования уровня воды в барабане.

12. Автоматизация барабанного котлоагрегата с разработкой автоматической системы регулирования тепловой нагрузки.

13. Автоматизация барабанного котлоагрегата с разработкой автоматической системы регулирования экономичного сжигания топлива.

14. Автоматизация котла-утилизатора с разработкой АСР уровня воды в барабане.

15. Автоматизация котла-утилизатора с разработкой автоматической системы регулирования температуры перегретого пара

16. Автоматизация кислородного конвертера с разработкой автоматической системы регулирования расхода азота на донное перемешивание.

17. Автоматизация кислородного конвертера с разработкой автоматической системы регулирования расхода кислорода на продувку.

18. Автоматизация машины непрерывного литья заготовок с разработкой автоматической системы регулирования температуры воды на выходе из кристаллизатора.

19. Автоматизация машины непрерывного литья заготовок с разработкой автоматической системы регулирования теплового режима зоны вторичного охлаждения.

20. Автоматизация машины непрерывного литья заготовок с разработкой автоматической системы регулирования механизмом качания кристаллизатора.

21. Автоматизация машины непрерывного литья заготовок с разработкой автоматической системы регулирования уровня жидкого металла в кристаллизаторе.

22. Автоматизация методической печи с разработкой автоматической системы регулирования давления в рабочем пространстве.

23. Автоматизация методической печи с разработкой автоматической системы регулирования соотношения топливо-воздух в сварочной зоне.

24. Автоматизация методической печи с разработкой автоматической системы регулирования соотношения топливо-воздух в томильной зоне.

25. Автоматизация установки сушки стального шва с разработкой автоматической системы регулирования температуры в рабочем пространстве.

26. Автоматизация установки сушки стального шва с разработкой автоматической системы регулирования давления в рабочем пространстве

27. Автоматизация установки сушки стального шва с разработкой автоматической системы регулирования соотношения топливо-воздух.

28. Автоматизация установки сушки промковша с разработкой автоматической системы регулирования соотношения топливо-воздух.

29. Автоматизация установки сушки промковша с разработкой автома-

тической системы регулирования температуры в рабочем пространстве.

30. Автоматизация установки сушки промковша с разработкой автоматической системы регулирования давления в рабочем пространстве

31. Автоматизация редукционной охлаждающей установки с разработкой автоматической системы регулирования температуры пара на выходе.

32. Автоматизация редукционной охлаждающей установки с разработкой автоматической системы регулирования давления пара на выходе.

33. Автоматизации скруббера воздушного охлаждения с разработкой автоматической системы регулирования уровня воды.

34. Автоматизации скруббера азотно-воздушного охлаждения с разработкой автоматической системы регулирования уровня воды.

35. Автоматизации колонны технического кислорода с разработкой автоматической системы регулирования уровня жидкого кислорода.

В зависимости от исходных данных и предприятий все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
Оценка «отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объёма источников информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования, во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «хорошо»	Выпускная квалификационная работа имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
Оценка «удовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию предмета исследования. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.
Оценка «неудовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение принятым решениями, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя отрицательный.

5.2 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен дать правильные ответы на приведенные ниже примерные вопросы:

1. В чем основное отличие работы цифрового регулятора от аналогового?
2. Назовите параметры настройки цифрового ПИ-регулятора.

3. В чем заключается физический смысл периода квантования?
4. Поясните выбор периода квантования.
5. Поясните, чем определяется величина периода квантования – характеристиками объекта или регулятора, какими именно?
6. Как влияет величина периода квантования на устойчивость работы АСР и качество ее работы?
7. Для чего используется резонансная частота АСР с непрерывным регулятором при синтезе цифрового регулятора?
8. Как определить резонансную частоту?
9. Для чего используют АЧХ замкнутой АСР с непрерывным регулятором при синтезе цифрового регулятора?
10. Как получить АЧХ замкнутой АСР?
11. Что понимается под резонансной частотой замкнутой АСР?
12. Какой параметр микропроцессорного регулятора должен соответствовать выбранной величине периода квантования?
13. Какая методика использована для расчета параметров настройки цифрового регулятора?
14. Поясните последовательность расчета параметров настройки цифрового регулятора.
15. Чем заменяют период квантования при расчете параметров настройки цифрового регулятора методами теории непрерывных систем?
16. Что включает в себя синтез АСР?
17. По каким критериям производят обоснование выбора закона регулирования?
18. Какой критерий оптимальности использован при синтезе АСР?
19. Какие процедуры выполняют при синтезе АСР?
20. Что понимают под передаточной функцией?
21. По каким прямым показателям оценивают работу АСР?
22. Оценить работу АСР по прямым показателям.
23. Какие программы были использованы при выполнении ВКР на ЦВМ.
24. Какова цель ВКР и какие задачи в ней решались?
25. Пояснить использованную в работе методику построения переходных процессов в замкнутой АСР.
26. Поясните, для чего предназначена расчетная структура АСР с эквивалентным регулятором.
27. Что необходимо выполнить при подготовке монтажной организации к производству работ?

28. Что включает готовность объекта к монтажу системы автоматизации?
29. Перечислите стадии выполнения монтажа и его содержание.
30. Что относят к оборудованию, инструментам и стандартным изделиям для производства монтажных работ.
31. Изложите кратко основные положения техники безопасности во время монтажа средств автоматизации.
32. Что относится к отборным устройствам при измерении давления или разряжения?
33. Как осуществляется монтаж первичных преобразователей расхода?
34. Какие схемы соединительных линий при измерении расхода вам известны?
35. По каким параметрам классифицируются помещения по возможности поражения людей электрическим током?
36. По каким параметрам классифицируются трубные проводки?
37. Как выполняют монтаж трубных проводок?
38. Какими способами выполняют прокладки электрических проводок?
39. Как выполняют монтаж электрических проводок?
40. Из каких основных элементов состоит исполнительный механизм?
41. Какие задачи выполняет служба метрологии и автоматизации промышленных предприятий?
42. Что включает обслуживание системы автоматизации?
43. Что включает метрологическое обеспечение производства?
44. Что включает развитие автоматизации и усовершенствование метрологического обеспечения?
45. В чем заключается техническое обслуживание системы автоматизации?
46. В чем заключается текущий ремонт системы автоматизации?
47. Что включает капитальный ремонт системы автоматизации?
48. Как выполняется организация поверки средств автоматизации?
49. Как определяется устойчивость системы регулирования по критерию Найквиста?
50. Что такое запасы устойчивости?
51. Каким образом определяются запасы устойчивости по АФЧХ разомкнутой системы?
52. Как производится оценка точности работы систем?
53. Определите показатели качества переходного процесса и частотные показатели, поясните их физический смысл.

54. Поясните связь частотных показателей качества работы системы с частотными характеристиками разомкнутой цепи.

55. Как экспериментальным путем можно оценить качество работы системы?

56. Какова роль моделирования систем управления?

57. Поясните процедуру синтеза каскадных систем.

58. Поясните процедуру синтеза систем с дифференциатором.

59. Что является критерием оптимальности настройки в разработанной системе управления?

60. Что представляет собой аппаратная структура современной АСУТП и какие функции на нее возложены?

61. Назначение устройств связи с объектом. Какие функции, возлагают на УСО?

62. Как осуществляется программная реализация систем управления?

63. Как выглядит структура современной АСУТП, и какие функции, с точки зрения теории управления, на нее возлагают?

64. Что относится к задачам второго уровня АСУТП?

65. Чем вызвана необходимость применения двухуровневых систем управления?

66. Что относится к задачам первого уровня АСУТП?

67. Что относится к задачам нулевого (полевого) уровня АСУТП?

68. Какие задачи решаются на третьем уровне АСУТП?

69. Как определить меру связности системы в динамике при отсутствии взаимосвязей в статике?

70. Как сказывается наличие перекрестных связей в объекте на качество управления?

71. Какие системы называются автономными?

72. Как можно достичь автономности в многосвязной системе?

73. Как рассчитать передаточную матрицу замкнутой многомерной системы?

74. Какие методы обеспечения автономности сепаратных систем Вам известны?

75. В каких случаях нельзя добиться автономности систем?

76. При каких условиях можно гарантировать полную автономность систем управления?

77. Какой токовый диапазон рекомендуется использовать в интерфейсе «токовая петля»?

78. Какой физический интерфейс является наиболее распространенным при использовании протокола и сети Modbus?

79. Какие элементы можно использовать для гальванической развязки?
80. Перечислите типы исполнительных механизмов, которые могут быть использованы в системах автоматизации.
81. Из каких элементов состоит электрический исполнительный механизм позиционного типа?
82. Какие режимы работы электродвигателей обеспечивают усилители мощности типа ФЦ?
83. Какое количество подключенных устройств должен допускать сегмент сети Modbus, не содержащий повторителей интерфейса?
84. В какой промышленной сети используется интерфейс RS-485?
85. Какие сигналы позволяют выводить модули вывода ПЛК, примененного в ВКР?
86. Что является чувствительным элементов термопары?
87. Что является чувствительным элементов датчика давления Метран-150?
88. Как осуществляется дистанционный режим работы в спроектированной системе автоматизации?
89. Какие виды режимов работы предусмотрены в системе автоматического регулирования?
90. Поясните принцип измерения температуры с помощью термометра сопротивления.
91. Какие погрешности возникают в результате неправильной установки средств измерений?
92. Какие погрешности возникают в результате внешних влияний?
93. Какие типы регуляторов можно применить с исполнительными механизмами постоянной скорости?
94. Какие типы регуляторов можно применить при регулировании уровня жидкости в резервуаре?
95. Что понимают под астатизмом системы?
96. Как определяется перерегулирование?
97. Как определяется время регулирования?
98. Как влияет показатель колебательности на показатели качества замкнутой системы?
99. Перечислите основные статьи теплового баланса установки.
100. С чего следует начинать разработку ФСА?
101. Какие из перечисленных способов применяют при выполнении ФСА?
102. Какие требования удовлетворяются в завершение выбора датчика?
103. Какими способами можно выполнить ФСА?

104. Какую функцию должна обеспечивать аппаратура управления и защиты схем электропитания?

105. Что следует применять для оперативного управления и защиты схем электропитания АСР?

106. Из каких условий выбирают сечения проводов и жил кабелей схем электропитания?

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Барметов, Ю. П.; Теория автоматического управления: курсовое проектирование : учебное пособие. Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2020. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612366> (дата обращения: 05.04.2023)

2. Ким, Д. П. Теория автоматического управления : учебник и практикум для вузов / Д. П. Ким. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 276 с. (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9294-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511430> (дата обращения: 05.04.2023)

3. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 386 с. (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07895-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513977> (дата обращения: 05.04.2023)

4. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / О. С. Колосов [и др.]; под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8208-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511475> (дата обращения: 05.04.2023)

5. Ахмерова, А. Н.; Программирование промышленных контроллеров : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2019. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/109582.html> (дата обращения: 05.04.2023)

6. Чепчуров, М.С. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 274 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632. — ISBN 978-5-16-014256-2. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1183480> (дата обращения: 05.04.2023)

Дополнительная литература

1. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для вузов. Текст. / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев, 7-е изд., перераб. доп. — М.: Высшая школа, 2012. — 343 с. — URL: <https://studizba.com/files/show/pdf/64113-1-sovetov-b-ya-yakovlev-s-a-modelirovanie.html> (дата обращения: 05.04.2023)

2. Ротач, В.Я. Теория автоматического управления. Текст.: учебник для

вузов / В.Я. Ротач, 2-е изд., перераб. доп. — М.: Издательство МЭИ, 2004. — 400 с. — URL: https://www.studmed.ru/rotach-vya-teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya_fb4c70bbf50.html (дата обращения: 05.04.2023)

3. Волчкович, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. — М.: Машиностроение, 2007 — 384 с. — URL: <http://e.lanbook.com/books/element.php> (дата обращения: 05.04.2023)

4. Григорьев, С.Н. Диагностика автоматизированного производства [Электронный ресурс]: монография / С.Н. Григорьев, В.Д. Гурин, М.П. Козочкин [и др.]. — М.: Машиностроение, 2011. — 600 с. — URL: <http://e.lanbook.com/books/element.php> (дата обращения: 05.04.2023)

5. Нестеров, А.Л. Проектирование АСУТП. [Электронный ресурс] — М.: ДЕАН, 2006. — 552 с. — URL: <https://www.proektant.org/arh/1355.html> (дата обращения: 05.04.2023)

6. Федоров, Ю.Н. Порядок создания, модернизации и сопровождения АСУТП: профессиональное руководство / Ю.Н. Федоров. - Москва: Инфра-Инженерия, 2018. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=144650 (дата обращения: 05.04.2023)

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические указания по курсу «Автоматизация управления жизненным циклом продукции» (для студ. направл. подг. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 4 курса очной и заочной форм обучения)/ сост. И.А. Коцемир; Каф. АУТП. Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР ДонГТУ, 2019. — 37 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=79903> (дата обращения: 05.04.2023)

2. Методические указания к самостоятельной работе при выполнении курсового проекта по курсу «Проектирование автоматизированных систем» (для студ. направл. подг. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 4 курса всех форм обучения) / Сост. Г.Д. Михайлюк. — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. — 18 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89948> (дата обращения: 05.04.2023)

3. Методические указания к самостоятельной работе при выполнении выпускной квалификационной работы (для студ. направл. подг. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» 4 курса всех форм обучения) / Сост. Г.Д. Михайлюк. — Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. — 25 с. — URL: <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=54557> (дата обращения: 05.04.2023)

6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ — library.dstu.education
2. Электронная библиотека БГТУ им. Шухова — <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» — <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» — http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения ГИА, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования для представления информации: мультимедиа-проектор, компьютер.</i>	ауд. 220 корп. 1
<i>Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС.</i>	ауд. 206 корп. 1

Лист согласования программы ГИА

Разработал
Доцент кафедры авто-
матизированного
управления технологи-
ческими процессами

(должность)

(подпись)

Р.Ю.Ткачев

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой
автоматизированного управления
технологическими процессами

(подпись)

Р.Ю. Ткачев

(Ф.И.О.)

Протокол №7 заседания кафедры автоматизированного управления техноло-
гическими процессами от 11 апреля 2023г.

Декан факультета автоматизации
и электротехнических систем

(подпись)

И.А. Карпук

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии 15.03.04 Автоматизация
технологических процессов и
производств (профиль подготовки
«Автоматизированное управление
технологическими процессами и
производствами»)

(подпись)

Р.Ю. Ткачев

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра

(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист регистрации изменений программы ГИА

[illegible]