## 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
ПРОГРАМ	УТВЕРЖДАЮ Первый проректор А.В. Кунченко  ИМА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  4 Автоматизация технологических процессов и производств (код, наименование направления)
	(код, наименование направления)
Автоматизиро	ванное управление технологическими процессами и производствам
	(профиль подготовки)
Квалификаци	
	(бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучен	очная, очно-заочная, заочная
	(очная, очно-заочная, заочная)

#### І 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, специалитета, 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.

# ІІ ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу *бака- павриата* (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.

#### ІІІ 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

	Наименование компетенций	Код и наименование
Код	согласно ОПОП	индикатора достижения
	согласно отготт	компетенции
	Универсальные компе	стенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критиче-	УК-1.1. Знать: методики поиска,
	ский анализ и синтез информации, приме-	сбора и обработки информации; ак-
	нять системный подход для решения по-	туальные российские и зарубежные
	ставленных задач	источники информации в сфере про-
		фессиональной деятельности; метод
		системного анализа
		УК-1.2. Уметь: применять методики
		поиска, сбора и обработки информа-
		ции; осуществлять критический ана-
		лиз и синтез информации, получен-
		ной из разных источников; приме-
		нять системный подход для решения
		поставленных задач
		УК-1.3. Владеть: методами поиска,
		сбора и обработки, критического
		анализа и синтеза информации; ме-
		тодикой системного подхода для
		решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках	УК-2.1. Знать: виды ресурсов и огра-
	поставленной цели и выбирать оптималь-	ничений для решения профессио-
	ные способы их решения, исходя из дей-	нальных задач; основные методы
	ствующих правовых норм, имеющихся	оценки разных способов решения
	ресурсов и ограничений	задач; действующее законодатель-
		ство и правовые нормы, регулирую-
		щие профессиональную деятель-
		ность
		УК-2.2. Уметь: проводить анализ по-
		ставленной цели и формулировать
		задачи, которые необходимо решить
		для ее достижения; анализировать
		альтернативные варианты для до-
		стижения намеченных результатов;

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
Под	согласно ОПОП	компетенции
		использовать нормативно-правовую
		документацию в сфере профессио-
		нальной деятельности
		УК-2.3. Владеть: методиками разра-
		ботки цели и задач проекта; метода-
		ми оценки потребности в ресурсах,
		продолжительности и стоимости
		проекта; навыками работы с норма-
		тивно-правовой документацией
УК-3	Способен осуществлять социальное взаи-	УК-3.1. Знать: основные приемы и
y K-3	модействие и реализовывать свою роль в	-
		основные понятия и методы кон-
	команде	
		фликтологии, технологии межлич- ностной и групповой коммуникации
		в деловом взаимодействии
		УК-3.2. Уметь: устанавливать и под-
		держивать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе;
		применять основные методы и нор-
		мы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодей-
		1 -
		ствия внутри команды
		УК-3.3. Владеть: простейшими ме-
		тодами и приемами социального вза-имодействия и работы в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую комму-	•
J IX-4	никацию в устной и письменной формах	<u> </u>
	на государственном языке Российской	
	Федерации и иностранном(-ых) языке (-ах)	
	Федерации и иностранном( ых) изыке( ах)	вой устной и письменной коммуни-
		кации
		УК-4.2. Уметь: применять на прак-
		тике деловую коммуникацию в уст-
		ной и письменной формах, методы и
		навыки делового общения на рус-
		ском 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 рус-
		ском и иностранном языках; методи-
		кой составления суждения в меж-
		личностном деловом общении на
		русском и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное	* * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
	разнообразие общества в социально-	
	историческом, этическом и философском	
	контекстах	культур в этическом и философском
	101111111111111111111111111111111111111	Light Dominicon in willocoperom

	II	Код и наименование
Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	индикатора достижения
	согласно ОПОП	компетенции
		контексте
		УК-5.2. Уметь: понимать и воспри-
		нимать разнообразие общества в со-
		циально-историческом, этическом и
		философском контекстах
		УК-5.3. Владеть: простейшими ме-
		тодами адекватного восприятия
		межкультурного разнообразия обще-
		ства в социально-историческом, эти-
		ческом и философском контекстах;
		навыками общения в мире культур-
		ного многообразия с использованием
		этических норм поведения
		УК-5.4. Формирование у обучаю-
		щихся системы знаний, навыков и
		компетенций, а также ценностей,
		правил и норм поведения, связанных
		с осознанием принадлежности к рос-
		сийскому обществу, развитием чув-
		ства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-
		сти, формированием духовно- нравственного и культурного фун-
		дамента развитой и цельной лично-
		сти, осознающей особенности исто-
		рического пути российского госу-
		дарства, самобытность его политиче-
		ской организации и сопряжение ин-
		дивидуального достоинства и успеха
		с общественным прогрессом и поли-
		тической стабильностью своей Ро-
		дины
УК-6	Способен управлять своим временем, вы-	УК-6.1. Знать: основные приемы эф-
	страивать и реализовывать траекторию	фективного управления собственным
	саморазвития на основе принципов обра-	временем; основные методики само-
	зования в течение всей жизни	контроля, саморазвития и самообра-
		зования на протяжении всей жизни
		УК-6.2. Уметь: эффективно плани-
		ровать и контролировать собствен-
		ное время; использовать методы са-
		морегуляции, саморазвития и само-
		обучения
		УК-6.3. Владеть: методами управле-
		ния собственным временем техноло-
		гиями приобретения, использования
		и обновления социокультурных и
		профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития
		и самообразования в течение всей
		жизни
		МИЗПИ

		Vol. II normanopouro
Код	Наименование компетенций	Код и наименование
Код	согласно ОПОП	индикатора достижения
УК-7	Character had the property to the truly of the party	компетенции УК-7.1. Знать: виды физических
У <b>К</b> -/	Способен поддерживать должный уровень	-
	физической подготовленности для обес-	
	печения полноценной социальной и про-	ческой культуры в жизни человека и
	фессиональной деятельности	общества; научно-практические ос-
		новы физической культуры, профи-
		лактики вредных привычек и здоро-
		вого образа и стиля жизни
		УК-7.2. Уметь: применять на практике разнообразные средства физи-
		ческой культуры и спорта для сохра-
		нения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использо-
		вать средства и методы физического
		воспитания для профессионально-
		<u> </u>
		личностного развития, физического самосовершенствования, формиро-
		вания здорового образа и стиля жиз-
		ни
		УК-7.3. Владеть: средствами и мето-
		дами укрепления индивидуального
		здоровья для обеспечения полноцен-
		ной социальной и профессиональной
		деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в по-	
	вседневной жизни и в профессиональной	
	деятельности безопасные условия жизне-	<u> </u>
	деятельности для сохранения природной	* *
	среды, обеспечения устойчивого развития	
	общества, в том числе при угрозе и воз-	
	никновении чрезвычайных ситуаций и	_
	военных конфликтов	труда на предприятии, технические
	_	средства защиты людей в условиях
		чрезвычайной ситуации
		УК-8.2. Уметь: поддерживать без-
		опасные условия жизнедеятельно-
		сти; выявлять признаки, причины и
		условия возникновения чрезвычай-
		ных ситуаций; оценивать вероят-
		ность возникновения потенциальной
		опасности и принимать меры по ее
		предупреждению
		УК-8.3. Владеть: методами прогно-
		зирования возникновения опасных
		или чрезвычайных ситуаций; навы-
		ками по применению основных ме-
		тодов защиты в условиях чрезвычай-
<b>-</b>		ных ситуаций
УК-9	Способен использовать базовые дефекто-	<u> </u>
	логические знания в социальной и про-	лиц с ограниченными возможностя-

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	
Код	согласно ОПОП	индикатора достижения
	1 ~ 1	компетенции
	фессиональной сферах	ми здоровья и их психофизические
		особенности
		УК-9.2. Уметь осуществлять взаимо-
		действие с лицами с ограниченными
		возможностями здоровья в социаль-
		ной и профессиональной сферах с
		учетом этических норм
УК-10	Способен принимать обоснованные эко-	УК-10.1. Знать основные экономиче-
	номические решения в различных обла-	ские понятия, базовые принципы
	стях жизнедеятельности	функционирования экономики, ос-
		новные принципы и методы эконо-
		мического анализа, критерии обос-
		нования экономических решений в
		различных областях жизнедеятель-
		ности
		УК-10.2. Уметь воспринимать и ана-
		I
		лизировать информацию, необходи-
		мую для принятия обоснованных
		экономических решений в личной и
		профессиональной сферах
		УК-10.3. Владеть методами и ин-
		струментами экономического анали-
		за для обоснованного принятия ре-
		шений и достижения поставленных
		целей
УК-11	Способен формировать нетерпимое отно-	УК-11.1. Знает нормы антикорруп-
	шение к проявлениям экстремизма, тер-	ционного законодательства, принци-
	роризма, коррупционному поведению и	пы противодействия экстремистской
	противодействовать им в профессиональ-	деятельности, последовательность
	ной деятельности	действий при угрозе террористиче-
		ского акта
		УК-11.2. Способен противодейство-
		вать проявлениям экстремизма, тер-
		роризма, коррупционному поведе-
		нию в профессиональной деятельно-
		сти
		УК-11.3. Способен формировать не-
		терпимое отношение к коррупцион-
		1
		ному поведению, к проявлениям экс-
	05	тремизма, терроризма
OFIL 1	Общепрофессиональные к	
ОПК-1	_ ·	ОПК-1.1. Знать основные понятия и
	щеинженерные знания, методы математи-	законы естественных наук
	ческого анализа и моделирования в про-	
	фессиональной деятельности	ского анализа, моделирования и их
		применение в профессиональной де-
		ятельности
		ОПК-1.3. Уметь применять есте-
		ственнонаучные и общеинженерные
	•	• •

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
	согласно ОПОП	компетенции
		знания в профессиональной деятель-
		ности
		ОПК-1.4. Уметь выбирать инстру-
		менты и методы математического
		анализа и моделирования для иссле-
		дования и решения практических за-
		дач
		ОПК-1.5. Владеть инструментами и
		методами математического анализа и
		моделирования в профессиональной
		деятельности
		ОПК-1.6. Владеть навыками исполь-
		зования прикладных компьютерных
		программ при моделировании объек-
		= = = =
ОПК-2	П	тов и систем управления
OHK-2	Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработ-	-
	ки информации	способы и средства получения, хранения и переработки информации
	ки информации	ОПК-2.2. Уметь применять основные
		методы, способы и средства получе-
		ния, хранения и переработки инфор-
		мации
ОПК-3	Осуществлять профессиональную дея-	OTTICA 1 II
OTIK 3	тельность с учетом экономических, эко-	культурные нормы и правила пове-
	логических, социальных и других ограни-	дения, основы профессиональной
	чений на всех этапах жизненного уровня	этики в профессиональной деятель-
	Termin na beek stanak kushennote ypobin	ности
		ОПК-3.2. Уметь применять ограни-
		чения экологии в профессиональной
		деятельности
		ОПК-3.3. Уметь использовать ре-
		зультаты экономического анализа в
		профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы со-	
	временных информационных технологий	
	и использовать их для решения задач	
	профессиональной деятельности	формации и способы осуществления
		таких процессов и методов (инфор-
		мационные технологии)
		ОПК-4.2. Знать современные ин-
		струментальные среды, программно-
		технические платформы и про-
		граммные средства, в том числе оте-
		чественного производства, использу-
		емые для решения задач профессио-
		нальной деятельности, и принципы
		их работы
		ОПК-4.3. Уметь выбирать и исполь-
		зовать современные информацион-

	Наименование компетенций	Код и наименование
Код	согласно ОПОП	индикатора достижения
	согласно отготт	компетенции
		но-коммуникационные и интеллек-
		туальные технологии, инструмен-
		тальные среды, программно-
		технические платформы и про-
		граммные средства, в том числе оте-
		чественного производства, для ре-
		шения задач профессиональной дея-
		тельности
		ОПК-4.4. Уметь анализировать про-
		фессиональные 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 приме-
		нения современных информационно-
		коммуникационных и интеллекту-
		альных технологий, инструменталь-
		ных сред, программно-технических
		платформ и программных средств, в
		том числе отечественного производства, для решения задач профессио-
		нальной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-	ОПК-5.1. Знать правила и нормы со-
Offic-3	технической документацией, связанной с	ставления, оформления технической
	профессиональной деятельностью, с ис-	документации и чертежей, использу-
	пользованием стандартов, норм и правил	емых в профессиональной деятель-
	пользованием стандартов, порм и правил	ности
		ОПК-5.2. Знать: основы стандарти-
		зации и взаимозаменяемости, основы
		сертификации и подтверждения со-
		ответствия
		ОПК-5.3. Уметь читать техническую
		документацию и применять основ-
		ные нормы и правила анализа доку-
		ментации и чертежей
		ОПК-5.4. Владеть навыками работы
		с нормативно-технической докумен-
		тацией в области проектирования
		автоматизированных систем управ-
		ления
		ОПК-5.5. Владеть навыками чтения
		и разработки документации ЕСКД
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи	ОПК-6.1. Уметь самостоятельно
	профессиональной деятельности на осно-	приобретать и использовать новые
	ве информационной и библиографической	знания и умения, в том числе с при-
	культуры с применением информацион-	менением информационно-
	но-коммуникационных технологий	коммуникационных технологий

		V a z v vavntavanavva
I/ a =	Наименование компетенций	Код и наименование
Код	согласно ОПОП	индикатора достижения
		компетенции
		ОПК-6.2. Владеть способностью ак-
		кумулировать научно-техническую
		информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматиза-
		ции технологических процессов и
ОПК-7	Characan Harmanatti aadaawayyyya akata	производств ОПК-7.1. Знать основы государ-
OHK-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рациональ-	ОПК-7.1. Знать основы государ-
	ного использования сырьевых и энергети-	сбережения
	ческих ресурсов в машиностроении	ОПК-7.2. Уметь применять совре-
	ческих ресурсов в машиностросний	менные экологичные и безопасные
		методы рационального использова-
		ния сырьевых и энергетических ре-
		сурсов
		ОПК-7.3. Владеть нормативно-
		правовой базой в области ресурсо-
		сбережения
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на	ОПК-8.1. Знать основные экономи-
	обеспечение деятельности производ-	
	ственных подразделений	ционирования рыночной экономики
	· · · ·	ОПК-8.2. Уметь находить оптималь-
		ные управленческие решения в про-
		изводственных ситуациях
		ОПК-8.3. Владеть методами расчета
		и анализа затрат на обеспечение дея-
		тельности производственных под-
		разделений
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое	ОПК-9.1. Уметь пользоваться мето-
	технологическое оборудование	дической и технической документа-
		цией технологического оборудова-
		кин
		ОПК-9.2. Уметь составить план раз-
		мещения нового технологического
		оборудования
		ОПК-9.3. Владеть методами расчета
		экономической эффективности внед-
		рения нового технологического обо-
OFFIC 10	<u></u>	рудования
OHK-10	Способен контролировать и обеспечивать	
	производственную и экологическую без-	
	опасность на рабочих местах	ного, антропогенного и техногенного
		происхождения и способы их кон-
		троля
		ОПК-10.2. Знать основные понятия
		общей и промышленной экологии, основные проблемы экологической
		безопасности и методы их решения
		ОПК-10.3. Уметь применять методи-
		ки расчета состояния факторов нега-
		ки расчета состояния факторов нега-

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
	согласно ОПОП	компетенции
		тивного воздействия и мероприятий
		по снижению негативного воздей-
		ствия на производственный персонал
		и население
		ОПК-10.4. Владеть методиками
		идентификации опасностей и оценки
		рисков в процессе производственной
		деятельности
		ОПК-10.5. Владеть навыками обес-
		печения производственной и эколо-
		гической безопасности на рабочих
		местах
ОПК-11	Способен проводить научные экспери-	ОПК-11.1. Уметь выполнять экспе-
	менты с использованием современного	рименты по заданным методикам с
	исследовательского оборудования и при-	использованием современного ис-
	боров, оценивать результаты исследова-	следовательского оборудования и
	ний	приборов
		ОПК-11.2. Уметь выполнять анализ
		полученных экспериментальных
		данных с целью выявления законо-
		мерностей и взаимосвязей между па-
		раметрами объектов исследования
		ОПК-11.3. Владеть математическими
		и численными методами обработки
ОПК 12	Способен оформлять, представлять и до-	результатов экспериментов ОПК-12.1. Знать правила оформле-
OHK-12	кладывать результаты выполненной рабо-	ния текстов, библиографических
	ты	ссылок, графического содержания
	1151	отчетов по результатам выполненной
		работы
		ОПК-12.2. Знать программные сред-
		ства для работы с графической и
		текстовой документацией, про-
		граммные средства оформления пре-
		зентаций
		ОПК-12.3. Уметь создавать и редак-
		тировать тексты различного назна-
		чения
		ОПК-12.4. Уметь оформлять презен-
		тации результатов выполненной ра-
		боты с помощью программных
		средств
		ОПК-12.5. Владеть навыками пред-
		ставления доклада перед малой
OFFICE 15		аудиторией
OHK-13	Способен применять стандартные методы	
	расчета при проектировании систем авто-	ды расчетов при проектировании си-
	матизации технологических процессов и	-
	производств	методы анализа статических и дина-

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
, ,	согласно ОПОП	компетенции
		мических свойств систем и объектов
		управления
		ОПК-13.2. Уметь применять стан-
		дартные методы расчета при проек-
		тировании систем автоматизации
		ОПК-13.3. Владеть алгоритмами и
		методами анализа статических и ди-
		намических свойств систем и объек-
		тов управления
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и	1 ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' ' '
		поиска, сбора, хранения, обработки,
	для практического применения	предоставления, распространения
		информации и способы осуществле-
		ния таких процессов и методов (ин-
		формационные технологии) ОПК-14.2. Знать логику построения
		и принципы функционирования со-
		временных языков программирова-
		ния и языков работы с базами дан-
		ных, сред разработки информацион-
		ных систем и технологий, принципы
		разработки алгоритмов и компью-
		терных программ
		ОПК-14.3. Знать современные языки
		программирования и языки работы с
		базами данных, среды разработки
		информационных систем и техноло-
		гий
		ОПК-14.4. Уметь выбирать языки
		программирования и языки работы с
		базами данных, среды разработки
		информационных систем и техноло-
		гий, исходя из имеющихся задач
		ОПК-14.5. Уметь применять современные языки программирования
		для разработки оригинальных алго-
		ритмов и компьютерных программ,
		пригодных для практического при-
		менения, вести базы данных и ин-
		формационные хранилища, приме-
		нять современные программные сре-
		ды разработки информационных си-
		стем и технологий
		ОПК-14.6. Уметь читать коды про-
		граммных продуктов, написанных на
		освоенных языках программирова-
		ния, и вносить требуемые изменения
		ОПК-14.7. Уметь анализировать
		профессиональные задачи, разраба-

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
Код	согласно ОПОП	компетенции
		тывать подходящие ИТ-решения
		ОПК-14.8. Уметь самостоятельно
		осваивать новые для себя современ-
		ные языки программирования и языки работы с базами данных, среды
		разработки информационных систем
		и технологий
		ОПК-14.9. Владеть навыками разра-
		ботки оригинальных алгоритмов и
		компьютерных программ, пригодных
		для практического применения
		ОПК-14.10. Владеть навыками от-
		ладки и тестирования прототипов
		программно-технических комплек-
	П1	сов задач
ПК-1	Профессиональные ком	
111/1	Способен собирать и накапливать данные о технологическом процессе	ПК-1.1. Знает стандартные контрольно-измерительные приборы и
	о технологическом процессе	устройства, необходимые для сбора
		и накопления данных о технологиче-
		ском процессе, и принципы их выбо-
		ра ПК-1.2. Знает стандартные приборы
		и устройства, используемые в ло-
		кальных промышленных сетях, осо-
		бенности реализации сетевых техно-
		логий в производственной деятель-
		ности
		ПК-1.3. Знает функциональные воз-
		можности программных средств по
		сбору, обработке и отображению
		информации о технологических про-
		цессах
		ПК-1.4. Умеет выбирать стандарт-
		ные контрольно-измерительные при-
		боры и устройства, необходимые для
		сбора и накопления данных о техно-
		логическом процессе
		ПК-1.5. Владеет навыками работы в
		программных продуктах для сбора и
		накопления технологических данных
		ПК-1.6. Владеет навыками организа-
		ции локальных промышленных сетей
ПК-2	Способен собирать и подготавливать ин-	ПК-2.1. Знает современные способы
1111-2	формацию для составления технического	
	задания на АСУТП	теплоэнергетике и металлургии; ти-
	задания на 110 г 111	пы технологических процессов и их
		назначение; требования к сырью и
		качеству продукции
		ка вству продукции

	11	Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
	согласно ОПОП	компетенции
		ПК-2.2. Знает принципы работы тех-
		нологического и вспомогательного
		оборудования теплоэнергетической
		и металлургической промышленно-
		сти
		ПК-2.3. Знает приемы и методы про-
		ведения обследования объекта авто-
		матизации применительно к метал-
		лургии
		ПК-2.4. Умеет рассчитывать техни-
		ко-экономические показатели основ-
		ных и вспомогательных технологи-
		ческих процессов теплоэнергетиче-
		ской и металлургической промыш-
		ленности
		ПК-2.5. Умеет выделять особенности
		теплоэнергетических и металлурги-
		ческих процессов и оборудования
		как объектов автоматизации для со-
		ставления технического задания на АСУТП
		ПК-2.6. Владеет методами анализа
		теплоэнергетических и металлурги-
		ческих процессов и оборудования
		как объектов управления
		ПК-2.7. Владеет навыками расчета
		технико-экономических показателей
		основных и вспомогательных техно-
		логических процессов
ПК-3	Способен разрабатывать отдельные раз-	ПК-3.1. Знает методы, средства и
	делы проекта автоматизированной систе-	правила проектирования систем
	мы управления технологическим процес-	управления технологическими про-
	сом	цессами
		ПК-3.2. Знает проектно-
		конструкторские особенности
		средств автоматизации, в том числе
		средств измерения, локальных про-
		мышленных сетей, промышленных
		контроллеров, исполнительных ме-
		ханизмов, и принципы их выбора
		ПК-3.3. Знает свойства и показатели
		автоматизированных систем управ-
		ления технологическими процесса-
		ми, основные методы оценки каче-
		ства регулирования, методы оценки
		устойчивости проектируемой систе-
		мы управления
		ПК-3.4. Знает основные принципы
		организации операционных систем,

		Код и наименование
Код	Наименование компетенций	индикатора достижения
Код	согласно ОПОП	компетенции
		классификацию и архитектуру опе-
		рационных систем применительно к
		промышленным управляющим си-
		стемам
		ПК-3.5. Умеет разрабатывать от-
		дельные разделы проектов систем
		автоматизированного управления
		технологическими процессами
		ПК-3.6. Умеет выбирать технические
		средства автоматизации с учетом
		требований к ведению технологиче-
		ского процесса
		ПК-3.7. Владеет навыками использо-
		вания прикладных программных
		средств при проектировании систем
		автоматизированного управления, в
		том числе с применением современ-
		ных цифровых технологий; навыка-
		ми настройки операционных систем
		для решения практических задач
		ПК-3.8. Владеет навыками расчета
		показателей качества систем управ-
		ления и оценки устойчивости их ра-
		боты
		ПК-3.9. Владеет навыками выбора
		законов регулирования, настройки
		контуров управления автоматизиро-
TITE 4		ванных систем
ПК-4	Способен оформлять техническую доку-	1
	ментацию на различных стадиях разра-	I = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
	ботки проекта автоматизированной си-	1
	стемы управления	ных систем управления
		ПК-4.2. Знает типовые проектные
		решения по узлам автоматизирован-
		ных систем управления технологическими процессами
		ПК-4.3. Умеет оформлять при помо-
		щи специализированных компью-
		терных программ отдельные разделы
		проектов систем автоматизированно-
		го управления технологическими
		процессами
		ПК-4.4 Владеет навыками подготов-
		ки проектной документации к техни-
		ческой экспертизе
ПК-5	Способен разрабатывать методическое и	
	информационное обеспечение автомати-	_
	зированной системы управления техноло-	ния автоматизированных систем
	гическим процессом	управления

Код	Наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения				
	согласно ОПОП	компетенции				
		ПК-5.2. Знает нормативные и руко-				
		водящие документы по разработке				
		методического и информационного				
		обеспечения автоматизированных				
		систем управления				
		ПК-5.3. Умеет разрабатывать от-				
		дельные разделы методического и				
		информационного обеспечения ав-				
		томатизированных систем управле-				
		кин				
		ПК.5.4. Владеет методами разработ-				
		ки методического и информационно-				
		го 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 ба*калавра.

#### 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 A1.

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.

Реферам 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 ACP 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 стальковша с разработкой автоматической системы регулирования температуры в рабочем пространстве.
- 26. Автоматизация установки сушки стальковша с разработкой автоматической системы регулирования давления в рабочем пространстве
- 27. Автоматизация установки сушки стальковша 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 охладительной установки с разработкой автоматической системы регулирования температуры пара на выходе.
- 32. Автоматизация редукционной охладительной 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	Выпускная квалификационная работа оформлена в пол-		
«отлично»	ном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет		
	практический характер. Содержание выпускной квалифи-		
	кационной работы раскрывает заявленную тему, а в выво-		
	дах содержится решение поставленных во введении задач.		
	Все части работы органически взаимосвязаны и на основе		
	изучения значительного объёма источников информации		
	представлен самостоятельный анализ фактического мате-		
	риала и сделаны самостоятельные выводы, приведенные		

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 карактер, 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»  Оценка  Выпускная квалификационная работа предмета исследовательность 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	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
монстрирует 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 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.		рекомендации и разработки хорошо аргументированы. На
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.		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
чи, 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 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 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.		1 10 0
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.		
отвечает на поставленные вопросы. Выпускная квалификационная работа имеет положительную рецензию. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.  Оценка  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.		
кационная 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.		1 - 1
руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.  Оценка		_ =
Поденка 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 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 артументированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.		
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.		
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.	_	•
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.		• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
нованными 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.	«хорошо»	
лификационной 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.		1
сов 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.		
ские 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.		
териал 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.		
ные 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.		
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.		
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 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 «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.		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
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.	Onome	
лиз 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.		1 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
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.	«удовлетворительно»	
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.		
мета 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.		
онной 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.		
вает слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргу- ментированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. От- зыв руководителя положительный.		1
ментированного ответа на заданные вопросы. В рецензии имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.		
имеются серьёзные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя положительный.		
зыв руководителя положительный.		<u> </u>
		1 1
	Оценка	Выпускная квалификационная работа условно допущена к
«неудовлетворительно» защите руководителем и выпускающей кафедрой с указа-	·	
нием замечаний по содержанию работы. Студент на защи-		1 2 2 2 2
те не может аргументировать выводы, привести подтвер-		
ждение принятым решениями, не отвечает на поставлен-		
ные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии		
имеются серьёзные замечания к содержанию работы. От-		
зыв руководителя отрицательный.		зыв 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 автоматиза-
  - 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 автоматиза-
  - 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 системс 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: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612366">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612366</a> (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: <a href="https://urait.ru/bcode/511430">https://urait.ru/bcode/511430</a> (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: <a href="https://urait.ru/bcode/513977">https://urait.ru/bcode/513977</a> (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: <a href="https://urait.ru/bcode/511475">https://urait.ru/bcode/511475</a> (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: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1183480">https://znanium.com/catalog/product/1183480</a> (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: <a href="https://studizba.com/files/show/pdf/64113-1-sovetov-b-ya-yakovlev-s-a-modelirovanie.html">https://studizba.com/files/show/pdf/64113-1-sovetov-b-ya-yakovlev-s-a-modelirovanie.html</a> (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: <a href="https://www.studmed.ru/rotach-vya-teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya\_fb4c70bbf50.html">https://www.studmed.ru/rotach-vya-teoriya-avtomaticheskogo-upravleniya\_fb4c70bbf50.html</a> (дата обращения: 05.04.2023)
- 3. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: Машиностроение, 2007 384 с. URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php">http://e.lanbook.com/books/element.php</a> (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: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php">http://e.lanbook.com/books/element.php</a> (дата обращения: 05.04.2023)
- 5. Нестеров, А.Л. Проектирование АСУТП. [Электронный ресурс] М.: ДЕАН, 2006. 552 с. URL: <a href="https://www.proektant.org/arh/1355.html">https://www.proektant.org/arh/1355.html</a> (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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=144650">http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_view\_red&book\_id=144650</a> (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: <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=79903">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=79903</a> (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: <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89948">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=89948</a> (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: <a href="https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=54557">https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=54557</a> (дата обращения: 05.04.2023)

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

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

# VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе подготовки и выполнения  $\Gamma$ ИА, соответствует требованиям  $\Phi$ ГОС BO.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Материально-техническое обеспечение ГИА

	Адрес	
Havivoyanayyya afanyiyanayyyy yyyafay yy yafayyanan	(местоположение)	
Наименование оборудованных учебных кабинетов	учебных	
	кабинетов	
Специальные помещения:		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа,	ауд. 220 корп. 1	
текущего контроля и промежуточной аттестации, представле-		
ния результатов самостоятельного исследования ВКР и др., обо-		
рудованная специализированной (учебной) мебелью, набором де-		
монстрационного оборудования для представления информации:		
мультимедиа-проектор, компьютер.		
Компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и инди-	ауд. 206 корп. 1	
видуальных консультаций, для проведения курсового проектирова-		
ния (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.		

# 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 управлени	R		
технологическими процессами		0//_	Р.Ю. Ткачев
		(ибдпись)	(Ф.И.О.)
Протокол №7 заседания кафедритическими процессами от 11 апр Декан факультета автоматизации и электротехнических систем	реля 2023г.	пожись)	равления техноло- <u>И.А. Карпук</u> (Ф.И.О.)
Согласовано			
Председатель методической комиссии 15.03.04 Автоматизаци технологических процессов и производств (профиль подготовы «Автоматизированное управлени технологическими процессами и производствами»)	ки	(подпись)	Р.Ю. Ткачев (Ф.И.О.)
Начальник учебно-методическог	го центра	(подпись)	О.А. Коваленко (Ф.И.О.)

# Лист регистрации изменений программы ГИА

Номер из-		мера стр	аниц	Основание				Дата вве-
менения	заменен-	новых	аннулиро-	для внесения	ФИО	Подпись	Дата	дения из-
	ных		ванных	изменений				менений