

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

_____ Гудим А.С.

«___» _____ 20__ г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)

Направление подготовки	<i>27.03.04 «Управление в технических системах»</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Автоматизация и управление технологическими процессами</i>
Квалификация выпускника	<i>бакалавр</i>
Год начала подготовки (по учебному плану)	<i>2021</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Технология обучения	<i>традиционная</i>

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
9	<i>«Электропривод и автоматизация промышленных установок»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2021

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЭПАПУ»

Протокол № 16-А от «01» марта 2021г.

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ» Черный С.П.

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ Поздеева Е.Е.

1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Автоматизация и управление технологическими процессами» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от «31» июля 2020 № 871

1.2 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки
27.03.04 «Управление в технических системах»

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

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

- производство машин и оборудования (в сфере автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства).

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.

Тип задач профессиональной деятельности выпускников:

- производственно-технологический.

Задачи профессиональной деятельности:

- внедрение результатов разработок в производство средств и систем автоматизации и управления;
- участие в технологической подготовке производства технических средств и программных продуктов систем автоматизации и управления;
- участие в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления;
- организация метрологического обеспечения производства;

- обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и их производства;
- Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:
- системы автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, методы и средства их проектирования, моделирования и экспериментального исследования, ввод в эксплуатацию на действующих объектах и их техническое обслуживание.

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные (таблица 1) и общепрофессиональные компетенции (таблица 2), установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции (таблица 3), установленные образовательной программой бакалавриата, на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 июля 2019 г. N 503н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации, 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.

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	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
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
	устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов
ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности
ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности
ОПК-7 Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления
ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание
ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств
ОПК-10 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускника

Основание (профессиональный стандарт)	Код и наименование профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства». Обобщенная трудовая функция: А. Автоматизация и механизация технологических операций механосборочного производства	ПК-1 Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации
Профессиональный стандарт - 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства». Обобщенная трудовая функция: В. Автоматизация и механизация технологических процессов механосборочного производства	ПК-2 Способен разрабатывать средства автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства

4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного экзамена	<i>УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-5</i> <i>ОПК-2, ОПК-3, ОПК-7, ПК-1, ПК-2</i>	Опосредованно* Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	108
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная работа	<i>ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2</i>	Защита выпускной квалификационной работы	216
Итого	–	–	324

* На основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.

5 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

5.1 Виды проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

5.2 Оценочные материалы для проведения ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из двух теоретических вопросов по разным дисциплинам и одной практической задачи.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

- Автоматизированные информационно-управляющие системы;
- Теория автоматического управления;
- Основы микропроцессорной техники;
- Интеллектуальные технологии в управлении техническими системами;
- Проектирование систем управления.

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач), критерии и показатели оценивания представлены в разделе 7.

5.3 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 5 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов государственного экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Зав. кафедрой
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист УМУ, зав. кафедрой
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до ГЭ	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки бакалавра, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях,

углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ, раздел 7. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревают.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

6 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки «Управление в технических системах» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы:

- расчета и проектирования систем и средств управления, имеющих в области механо-сборочного производства;
- проектирования и эксплуатации систем, предназначенных для автоматизации технологических процессов;
- проектирования автоматизированных систем управления, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов;
- создание современных программных и аппаратных средств технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления;
- разработки алгоритмов работы систем управления технологическим процессом механо-сборочного производства;
- разработки программного обеспечения для решения задач управления и контроля за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических операций механо-сборочного производства.

6.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде выпускной квалификационной работы бакалавра. Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

6.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;

- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

6.3 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР

Список основной литературы

- Андрейчиков, А.В. Стратегически менеджмент в инновационных организациях. Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс] :учебное пособие / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: вузовски учебник, НИЦ ИНФРА_М, 2013. – 396 с. // ZNANIUM.COM : электронно библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- Антонов, А. В. Системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Антонов. – М. : ИНФРА-М, 2017. – 366 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации[Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др.- М.: Форум, 2011. - 192 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа:<http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- Афонин, В.В. Моделирование систем [Электронный ресурс] / В.В. Афонин, С.А. Федосин. – М. :ИНТУИТ, 2016. – 269 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52179.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- Барботько, А.И. Основы теории математического моделирования : учебное пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2016; 2009. - 209с.
- Сперанский, Д.В. Лекции по теории экспериментов с конечными автоматами [Электронный ресурс] / Д.В. Сперанский. – М. :ИНТУИТ, 2016. – 354 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52202.html>, ограниченный. – Загл. С экрана

Список дополнительной литературы

- Андрейчиков, А.В. Системный анализ и синтез стратегических решений в инноватике. Модели многокритериального анализа деятельности инновационных организаций : учебное пособие для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: URSS: Либроком, 2013. - 359с.
- Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин. - М.: Финансы и статистика, 2007; 2003. - 368с.
- Гинзбург, А.И. Экономический анализ : учебник / А. И. Гинзбург. -СПб.: Питер, 2003. - 471с
- Алексеев, А.А. Идентификация и диагностика систем : учебник для вузов / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов. - М.: Академия, 2009.- 352с.
- Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. – М.: Дашков и К, 2018. - 644 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- Волкова, В.Н. Теория информационных процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Н. Волкова. - М.: Юрайт, 2016. - 503с.
- Качала, В.В. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие для вузов / В. В. Качала. - М.: Горячая линия - Телеком, 2012. - 210с.
- Качала, В.В.Теория систем и системный анализ: учебник для студ.вузов, обучающихся по напр.подгот."Прикладная информатика" / В. В. Качала. - М.: Академия, 2013. - 265с.
- Тимченко, Т. Н. Системный анализ в управлении[Электронный ресурс] : учебное по-

- собрание / Т.Н. Тимченко. - М.: РИОР, 2008. - 161 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- Моделирование систем: Учебное пособие для вузов / И. А. Елизаров, Ю. Ф. Мартемьянов, А. Г. Схиртладзе, А. А. Третьяков. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2014. - 135с.
 - Зарубин, В.С. Математическое моделирование в технике: Учебник для втузов / В. С. Зарубин. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. - 495с.
 - Шалыгин, А.С. Методы моделирования ситуационного управления движением беспилотных летательных аппаратов [Электронный ресурс] / А.С. Шалыгин. – М. : Машиностроение, 2012. – 584с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78217.html>, ограниченный. – Загл. с экрана.
 - Самарский, А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. - 2-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2005. - 320с.
 - Современные методы идентификации систем / Под ред. П.Эйкхоффа; пер. с англ. Я.З.Цыпкина. - М.: Мир, 1983. - 400с.:
 - Справочник по теории автоматического управления / под ред. А.А.Красовского. - М.: Наука, 1987. - 711с.
 - Сю, Д. Современная теория автоматического управления и её применение / Д. Сю, А. Мейер; Пер. с англ. - М.: Машиностроение, 1972. - 552с.
 - Тихомирова, О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ [Электронный ресурс] : монография / Тихомирова О.Г. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 300 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

6.4 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы и руководителя ВКР	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы и руководителя ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защиты ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее - отзыв).	после завершения подготовки обучающимся ВКР за 7 дней до защиты ВКР	Руководители ВКР,
Получение отзыва руководителя	за 5 календарных дней до защиты ВКР	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР, отзыва	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

6.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

6.5.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 7 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	По согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Написание заключения и аннотации.	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

6.5.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3-5 глав с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 50-80 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 4 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целена-

правленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 4 страниц.

7 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа УК-1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач УК-1.3 Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.	см. п. 7.2
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 Знает 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 Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные ва-	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>рианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности УК-2.3</p> <p>Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>		
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1 Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и деловой коммуникации, а также принципы командной работы УК-3.2 Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в команде; применяет основные нормы социального взаимодействия для самореализации и достижения личных и командных целей УК-3.3 Имеет навыки командной работы, а также навыки успешного взаимодействия в различных сферах жизнедеятельности</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1 Знает особенности устного и письменного общения на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2 Умеет применять различные методы делового общения на русском и иностранном языках как в устной, так и в письменной форме УК-4.3 Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-5 Способен</p>	<p>УК-5.1</p>	<p>Опосредованно,</p>	<p>см. п. 7.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>Знает особенности взаимоотношений в системе «мир – человек»; основные этапы развития России; особенности современной политической организации российского общества; фундаментальные достижения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации; способы и средства эффективного взаимодействия в социуме и выражения (демонстрации) гражданской позиции УК-5.2 Умеет адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различия, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, как части мирового наследия УК-5.3 Владеет навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; навыками самостоятельного критического мышления</p>	<p>на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	
<p>УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1 Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УК-6.2 Умеет планировать свое рабочее и личное время; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из индивидуально-личностных особенностей, поставленных жизненных целей и развития социальной ситуации УК-6.3 Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков;</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	<p>см. п. 7.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	методиками саморазвития и самообразования		
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1 Знает роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, а также систему профилактики вредных привычек и формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.2 Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни</p> <p>УК-7.3 Владеет навыками поддержания здоровья и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.	см. п. 7.2
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	<p>УК-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества</p> <p>УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>принимать меры по ее предупреждению УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>		
<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами УК-9.3 Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами УК-10.2 Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач УК-10.3 Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, тер-</p>	<p>УК-11.1 Знает сущность, причины, разновидности экстремизма и терроризма; сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономи-</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисци-</p>	<p>см. п. 7.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>роризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>	<p>ческими, политическими и иными условиями; нормативно-правовые акты в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции УК-11.2 Умеет выявлять признаки экстремизма и терроризма в различных информационных материалах; формулировать требования к антитеррористической защищенности объектов; анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии экстремизму, терроризму, коррупционному поведению УК-11.3 Владеет навыками выявления причин, способствующих совершению преступлений экстремистской, террористической и коррупционной направленности, в том числе в профессиональной деятельности</p>	<p>плинам / практикам учебного плана.</p>	
<p>ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для анализа задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при анализе профессиональных задач</p>	<p>Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)</p>	<p>ОПК-2.1 Знает основные подходы и методы исследования функционирования объектов профессиональной деятельности, в том числе технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов ОПК-2.2 Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов ОПК-2.3 Владеет навыками проведения исследований с целью разработки предло-</p>	<p>Защита выпускной квалификационной работы Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий</p>	<p>см. п. 7.4 см. п. 7.3</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	жений по автоматизации и механизации технологических операций		
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	<p>ОПК-3.1 Знает основные законы для решения базовых задач управления в технических системах</p> <p>ОПК-3.2 Умеет использовать методики анализа основных элементов систем регулирования для решения базовых задач управления</p> <p>ОПК-3.3 Владеет навыками расчета основных элементов систем регулирования</p>	Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	см. п. 7.3
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов	<p>ОПК-4.1 Знает основные методы и подходы к разработке математических моделей систем автоматизации</p> <p>ОПК-4.2 Умеет применять алгоритмы и математические подходы для моделирования систем автоматического управления</p> <p>ОПК-4.3 Владеет навыками применения специализированного программного обеспечения для оценки технических характеристик систем автоматизации</p>	Защита выпускной квалификационной работы	см. п. 7.4
ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	<p>ОПК-5.1 Знает основные положения технической документации, стандартизации и сертификации, правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности</p> <p>ОПК-5.2 Умеет использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов интеллектуальной собственности</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками патентного поиска, решения задач патентных исследований и оформления результатов исследований в виде отчета</p>	Опосредованно, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.	см. п. 7.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ОПК-6 Способен разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии, методы и средства контроля, диагностики и управления, пригодные для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности	<p>ОПК-6.1 Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации в целях контроля, диагностики и управления</p> <p>ОПК-6.2 Умеет разрабатывать и использовать алгоритмы и программы, современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.3 Владеет специализированными программными средствами систем управления технологическими процессами</p>	Защита выпускной квалификационной работы	см. п. 7.4
ОПК-7 Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	<p>ОПК-7.1 Знает стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления</p> <p>ОПК-7.2 Умеет производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления</p> <p>ОПК-7.3 Владеет навыками выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием</p>	Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	см. п. 7.3
ОПК-8 Способен выполнять наладку измерительных и управляющих средств и комплексов, осуществлять их регламентное обслуживание	<p>ОПК-8.1 Знает алгоритмы и способы наладки управляющих комплексов систем автоматизации</p> <p>ОПК-8.2 Умеет выполнять наладку и регламентное обслуживание измерительных и управляющих средств и комплексов по утвержденным нормативам</p> <p>ОПК-8.3 Владеет современными программными средствами управления технологическими процессами</p>	Защита выпускной квалификационной работы	см. п. 7.4
ОПК-9 Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и	ОПК-9.1 Знает современные информационные технологии и прикладные программные средства, предназначенные для	Защита выпускной квалификационной работы	см. п. 7.4

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	планирования экспериментов и обработки их результатов ОПК-9.2 Умеет осуществлять постановку задач исследования ОПК-9.3 Владеет навыками проведения экспериментов и обработки их результатов с использованием современных информационных технологий и технических средств		
ОПК-10 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	ОПК-10.1 Знает основные стандарты, нормативные документы и правила оформления документации (ЕСКД) ОПК-10.2 Умеет выполнять чертежи простых объектов и систем автоматизации ОПК-10.3 Владеет навыками разработки проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	Защита выпускной квалификационной работы	см. п. 7.4
ОПК-11 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-11.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-11.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-11.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Защита выпускной квалификационной работы Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	см. п. 7.4 см. п. 7.3
ПК-1 Способен проводить анализ технологических операций механо-сборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации	ПК-1.1 Знает технологические возможности средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-1.2 Умеет выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-1.3	Защита выпускной квалификационной работы Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	см. п. 7.4 см. п. 7.3

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	Владеет навыками сбора исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации технологических операций		

7.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых опосредованно в процессе ГИА на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Опосредованно в процессе ГИА в рамках государственного экзамена, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности следующих компетенций: *УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-5*.

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована на **базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;

- компетенция сформирована на **высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Информация об уровне сформированности компетенций, контролируемых опосредованно в рамках государственного экзамена на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, вносится в сводный оценочный лист выпускника (приложение 1).

7.3 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

7.3.1 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 9 и таблице 10 соответственно.

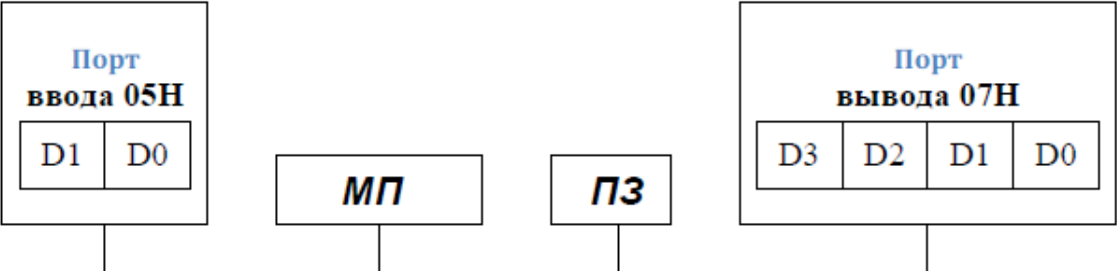
Таблица 9 – Перечень вопросов к государственному экзамену

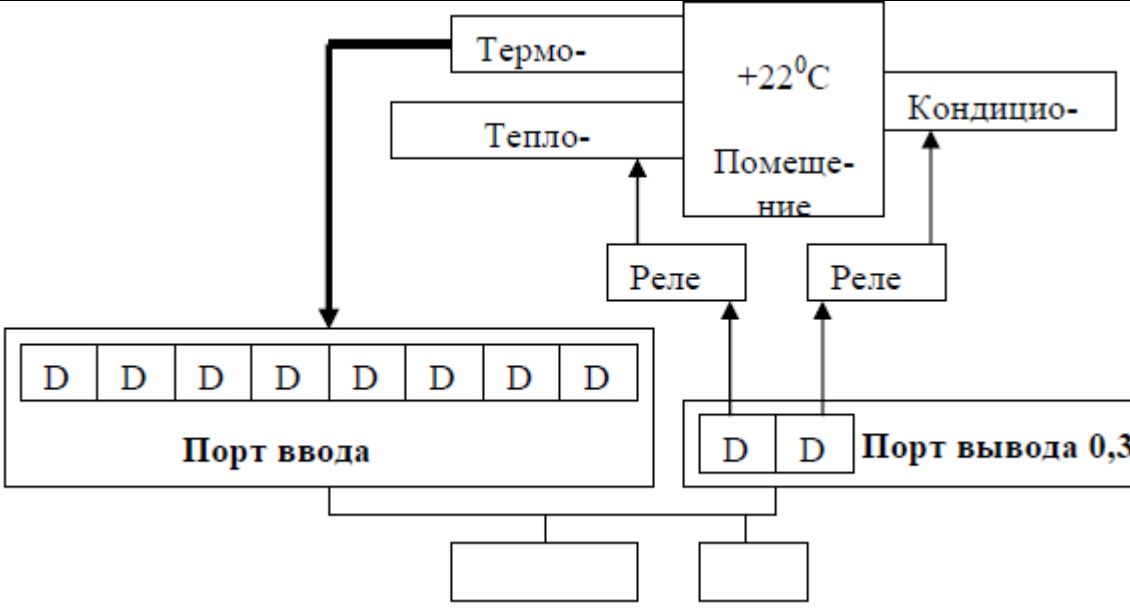
№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
Теория автоматического управления		
1	классификация систем управления	Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2004. - 749с.
2	модели и характеристики систем автоматического управления	
3	анализ устойчивости систем	
4	динамические характеристики систем	Воронов, А.А. Основы теории автоматического регулирования и управления: Учебное пособие для вузов / А. А. Воронов, В.К. Титов, Б. Н. Новогранов. - М.: Высшая школа, 1977. - 519с.
5	показатели точности автоматического регулирования	
6	методы фазового пространства и гармонической линеаризации	Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в
7	модели дискретных сигналов и систем	МАТЛАБ: Учебное пособие для вузов / А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - 4-е изд., стер., 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2017; 2016. -463с
Основы промышленной автоматизации и робототехники		
1	Обобщенная структура информационно-управляющих систем, используемых в промышленном производстве	Иванов, А. А. Основы робототехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 223 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
2	Уровни автоматизированных систем. Автоматизация технологических процессов.	
3	Физические основы работы систем пневмоавтоматики. Обобщенная структура пневматических систем	Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 400 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.
4	Основы работы систем гидроавтоматики. Элементы систем гидроавтоматики.	
5	Датчики в структуре систем управления. Классификация и принципы действия датчиков.	Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.– Загл. с экрана.
6	Программируемые логические контроллеры, основные определения и классификация	
7	Промышленные системы передачи данных. Коммуникационные интерфейсы.	
8	Промышленные роботы – основные термины и определения.	
9	Основы применения промышленных роботов в структуре автоматизированных систем.	
Проектирование систем управления		
1	структура САПР систем управления	Суздорф, В.И. Проектирование систем автоматизации и управления. Учебное пособие для

2	моделирование систем с помощью САПР	вузов/ Рек.ФГБОУ ВПО "Московский государственный технологический университет "Станкин" в кач.учебного пособия для студ.вузов, обучающихся по напр.подготовки "Автоматизация технологических процессов и производств" 2014.- 200с. Рудинский, И.Д. Технология проектирования автоматизированных системобработки информации управления: учебное пособие для вузов / И. Д. Рудинский. - М.: Горячая линия - Телеком, 2011. -303с.: ил. - Библиогр.: с.294-297. Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов/ С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. - М. : ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2015. - 377 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php
3	автоматизация синтеза систем управления	
4	автоматизация конструкторского и технологического проектирования	
5	инструментальные средства проектирования	
Интеллектуальные технологии в управлении техническими системами		
1	Эволюция систем управления	Соловьев, В.А. Искусственный интеллект в задачах управления. Интеллектуальные системы управления технологическими процессами: учебное пособие для вузов / В. А. Соловьев, С. П. Черный. - Владивосток: Дальнаука, 2010. - 265с. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — 978-5-4332-0013-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13974.html Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Павлов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — 978-5-4332-0014-2. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13975.html
2	Представление знаний в ИСУ	
3	Нечеткие множества	
4	Нечеткая и лингвистическая переменные	
5	Алгоритмы НЛВ Мамдани и Сугено	
Автоматизированные информационно-управляющие системы		
1	Определение АИУС. Понятие АСУП и АСУТП	Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике : учеб.пособие / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров. – Минск: Выш. шк., 2013. – 407 с Шишов О. В.Технические средства автоматизации и управления : учеб.пособие / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим
2	Классификация АИУС предприятия. Уровни комплексной автоматизации	
3	Понятие SCADA и DSC. Структура интегрированной АИУС	
4	Обзор элементов АСУТП	
5	Рабочий цикл и время реакции	

	ПЛК	Доступа http://www.znaniium.com].
6	Состав и общая характеристика языков стандарта МЭК G1131/3	

Таблица 10 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания														
1	<p>Составить программу работы разменного автомата, блок-схема которого дана на рисунке. Автомат меняет поступающие монеты в 1,2 или 5 рублей на монеты по 50 копеек.</p>  <p>Датчик монеты формирует в разрядах порта 05H код в соответствии с таблицей</p> <table border="1" data-bbox="587 891 1157 1108"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Монета (руб)</th> <th colspan="2">Код</th> </tr> <tr> <th>D1</th> <th>D0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>В порт 07H передается количество монет по 50 копеек в двоичном коде. После включения автомата и каждого ввода, программа должна сбрасывать порт 05H на нуль командами: MOV AL, 00H; OUT AL,05H.</p>	Монета (руб)	Код		D1	D0	1	0	1	2	1	0	5	1	1
Монета (руб)	Код														
	D1	D0													
1	0	1													
2	1	0													
5	1	1													
2	<p>Задача интеллектуального транспортного робота (ИТР) заключается в последовательном объезде промежуточных накопителей, сборе деталей (если они есть в накопители) и транспортировке их на склад изделий (СИ). Если тележка ИТР заполнена, то необходимо раньше заехать на СИ, разгрузиться там, а затем продолжить объезд накопителей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представить блок-схему программы управления ИТР. 2. Составить продукции, описывающие функционирование ИТР, для представления их в базу знаний системы управления роботом. 														
3	<p>Составить управляющую программу для микроконтроллера стабилизирующего температуру воздуха в помещении. Схема системы термостабилизации дана на рисунке.</p>														

	 <p>Температуре +22oC соответствует код с термодатчика 80H.</p>
4	<p>В представленном фрагменте производственной системы с консеквент-выводимой архитектурой:</p> <p>Правило 1: ЕСЛИ (a) И (b) И (c) ТО (d);</p> <p>Правило 2: ЕСЛИ (d) И (f) ТО (g);</p> <p>Правило 3: ЕСЛИ (a) И (l) ТО (g);</p> <p>Правило 4: ЕСЛИ (b) ТО (c);</p> <p>Правило 5: ЕСЛИ (f) ТО (b);</p> <p>Правило 6: ЕСЛИ (l) ИЛИ (h) ТО (j);</p> <p>Правило 7: ЕСЛИ (g) ТО (h);</p> <p>1. Проследить алгоритм работы системы по выводу истинности «j», если известно что «a» и «f» считаются истинными по умолчанию, а правила представлены по приоритету.</p> <p>2. Привести правила №№ 2, 4, 6 к предикатной форме, выполнить возможные преобразования.</p>
5	<p>Следующая нечеткая база знаний описывает зависимость между возрастом водителя (x) и возможностью дорожно-транспортного происшествия (y):</p> <p>Если x = Молодой, то y = Высокая;</p> <p>Если x = Средний, то y = Низкая;</p> <p>Если x = Очень старый, то y = Высокая.</p> <p>Пусть функции принадлежности термов имеют вид, показанный на рисунке.</p>

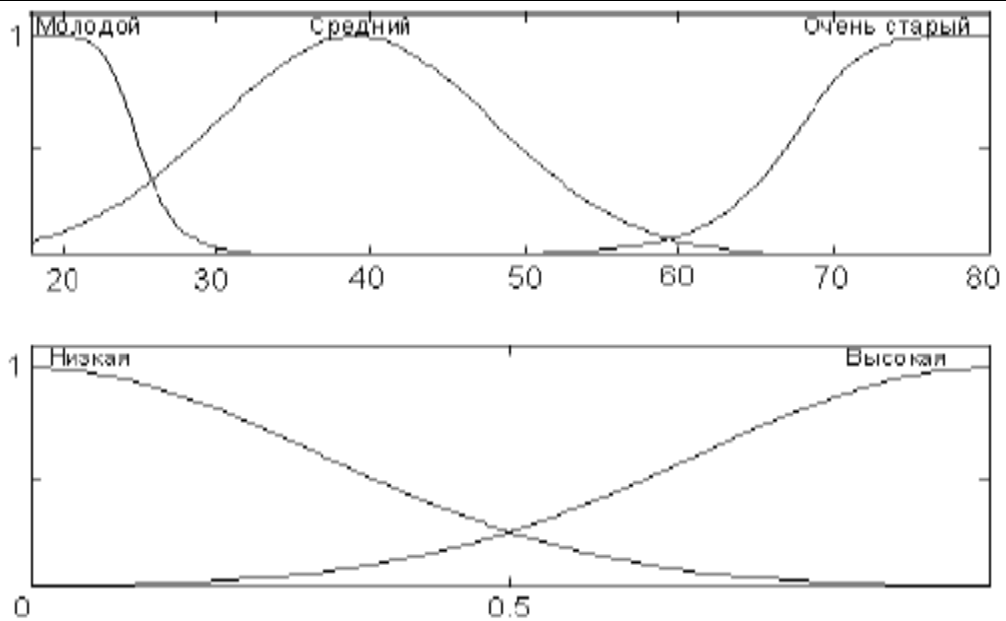
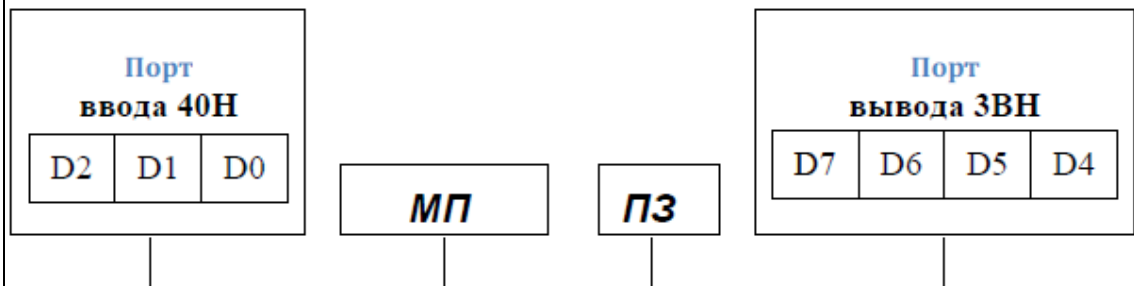


Рисунок – Функции принадлежности термов

По нечеткой базе знаний выполнить нечеткий логический вывод при значении входной переменной $x=28$.

- 6 Составить программу работы разменного автомата, блок-схема которого дана на рисунке. Автомат меняет поступающие моменты в 1,2 или 5 рублей на монеты по 50 копеек.

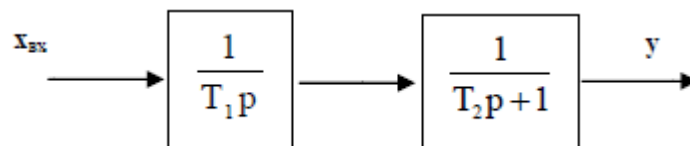


Датчик монеты формирует в разрядах порта 40Н код в соответствии с таблицей

	Монета (руб)		
	D2	D1	D0
1	0	0	1
2	0	1	0
5	1	0	1

В порт 3ВН передается количество монет по 50 копеек в двоичном коде. После включения автомата и каждого ввода, программа должна сбрасывать порт 40Н на нуль командами: MOV AL, 00H; OUT AL, 05H.

- 7 Для объекта:



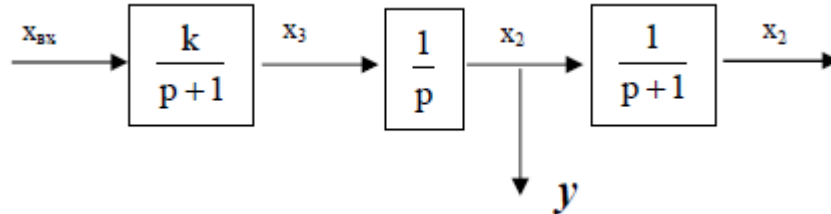
Определить структуру и коэффициент наблюдающего устройства понижающего порядка при настройке динамики наблюдателя на биномиальную стандартную форму. Измеряемая координата – y .

- 8 Определить структурную схему адаптивной системы с переменной структурой с моделью-эталонном для объекта:

$$\frac{y(p)}{x_{\text{вх}}(p)} = \frac{k}{a_2 p^2 + a_1 p + 1}$$

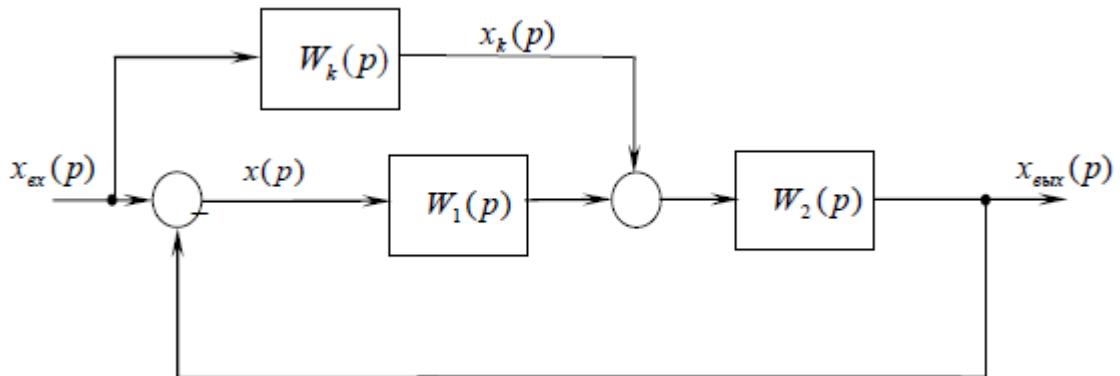
Расчет модели-эталона произвести исходя из настройки динамики на биномиальную стандартную форму.

9 Для объекта:



составить матрицу управляемости Q_u и матрицу наблюдаемости Q_n . Сделать вывод об управляемости и наблюдаемости объекта. Измеряемая координата $y = x_2$

10 Определить требуемый уровень компенсации сигнала компенсации сигнала по первой производной от входного воздействия, при котором устраняется скоростная ошибка системы

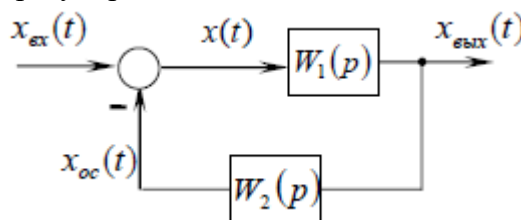


Передаточные функции системы:

$$W_k(p) = kp; \quad W_1(p) = k_1; \quad W_2(p) = \frac{k_2}{p(Tp+1)}, \quad \text{где } k_1 = 10, \quad k_2 = 10, \\ T_2 = 0,02c.$$

(k_2 - коэффициент, определяющий уровень компенсирующего сигнала).

11 В статической системе регулирования

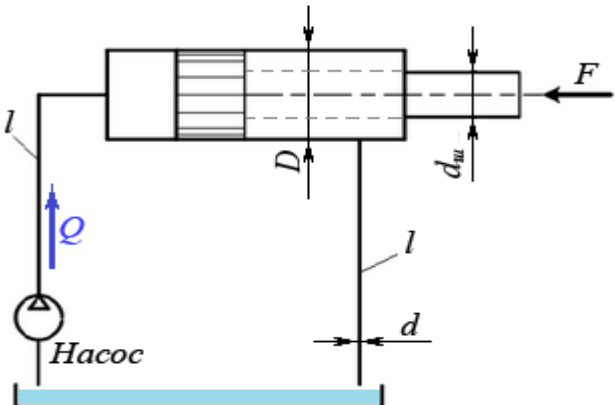
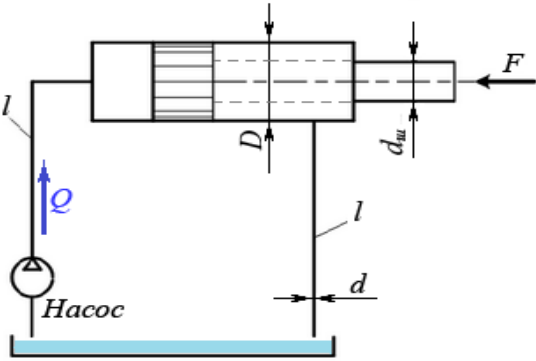


передаточная функция разомкнутой системы равна

$$W_1(p) = \frac{k}{(T_1 p + 1)(T_2 p + 1)}$$

Необходимо определить:

- коэффициент усиления жесткой обратной связи $W_2(p) = k_2$, при котором система приобретает астатизм первого порядка;
- передаточную функцию разомкнутой эквивалентной астатической системы с единичной обратной связью;
- коэффициент ошибки по скорости эквивалентной астатической системы.

12	<p>Передаточная функция разомкнутой системе с единичной отрицательной обратной связью имеет вид</p> $W(p) = \frac{k(T_2 p + 1)}{p(T_1 p + 1)(T_3 p + 1)},$ <p>где $k = 200$, $T_1 = 0,5$ с, $T_2 = 0,1$ с, $T_3 = 0,01$ с . Необходимо определить: а) фазовую ошибку при воспроизведении гармонического входного сигнала с амплитудой $A_{вх}=20$ и периодом $T=1$с; б) амплитуду сигнала ошибки.</p>
13	<p>Минимально-фазовая замкнутая система с единичной отрицательной обратной связью имеет в разомкнутом состоянии следующий вид фазо-частотной характеристики:</p> $\varphi(\omega) = -\frac{\pi}{2} + \operatorname{arctg}(100\omega) - \operatorname{arctg}(10\omega) - \operatorname{arctg}(\omega)$ <p>Коэффициент ошибки системы по скорости $c_1=10$ Необходимо определить запас устойчивости системы по фазе.</p>
14	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Определить скорость движения жидкости в подводящей линии и скорость поршня, если известны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • диаметр трубопровода $d = 0,012$ м; • диаметр поршня $D = 0,07$ м; • подача насоса $Q = 1,7 \times 10^3$ м³/с. <p>Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.</p> </div> </div>
15	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Определить расход жидкости, вытесняемой из штоковой области и скорость движения жидкости в отводящей линии, если известны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • скорость поршня $v_{II} = 0,44$ м/с. • диаметр трубопровода $d = 0,012$ м; • диаметр поршня $D = 0,07$ м; <p>Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.</p> </div> </div>

Пример экзаменационного билета:

Вопрос 1

В представленном фрагменте производной системы с консеквент-выводимой архитектурой:

Правило 1: ЕСЛИ (а) И (б) И (с) ТО (d);

Правило 2: ЕСЛИ (d) И (f) ТО (g);

Правило 3: ЕСЛИ (а) И (l) ТО (g);

Правило 4: ЕСЛИ (б) ТО (с);

Правило 5: ЕСЛИ (f) ТО (b);

Правило 6: ЕСЛИ (l) ИЛИ (h) ТО (j);

Правило 7: ЕСЛИ (g) ТО (h);

Проследить алгоритм работы системы по выводу истинности «j», если известно, что «a» и «f» считаются истинными по умолчанию, а правила представлены по приоритету.

Задача 1.

Определить скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, если диаметр поршня равен $d = 0,2$ м, а объемная подача жидкости из напорной магистрали $Q = 0,01$ м³/с. Какое усилие можно получить на штоке поршня, если давление p в системе равно 2 МПа? Потери на трение и объемные потери не учитывать.

Задача 2 Минимально-фазовая замкнутая система с единичной отрицательной обратной связью имеет в разомкнутом состоянии следующий вид фазочастотной характеристики:

$$\varphi(\omega) = -\frac{\pi}{2} + \operatorname{arctg}(100\omega) - \operatorname{arctg}(10\omega) - \operatorname{arctg}(\omega)$$

Коэффициент ошибки системы по скорости $s_1=10$.

Необходимо определить запас устойчивости системы по фазе.

7.3.2 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели, критерии оценивания результатов ГЭ

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и расставлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения приклад- 	<p>1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 7. высокий уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.</p>	<p>при правильном численном ответе, полученном на основании решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам</p>
Средний уровень –		ответ удовлетворяет в основном требованиям на	представлено решение зада-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
оценка «хорошо»	<p>ных проблем;</p> <ul style="list-style-type: none"> - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа; - уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций. 	<p>оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа;</p> <p>2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;</p> <p>3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;</p> <p>4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.</p>	<p>чи по правильно записанным расчетным формулам, но при неполучении правильного численного решения в результате допущенных численных ошибок в расчетах</p>
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и составлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа 	<p>1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.</p>	<p>при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения</p>
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	<p>конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</p>	<p>1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного мате-</p>	<p>выставляется при полностью неправильном решении</p>

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	<p>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</p> <p>- уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.</p>	<p>риала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки; 5. базовый уровень сформированности универсальных и общепрофессиональных компетенций.</p>	

7.4 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками связанных с проектированием, производством и эксплуатацией систем и средств управления в промышленной и оборонной отраслях, в экономике, на транспорте, в сельском хозяйстве, медицине и т. п., а также созданием современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе том числе материалы преддипломной практики;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

7.4.1 Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, 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 Разработка и исследование системы управления сервоприводом.
- 2 Разработка контура угла поворота руля с автонастройкой в системе «Авторулевой»
- 3 Разработка системы управления установкой многоточечного пресса
- 4 Разработка системы управления поворотом солнечной установки
- 5 Управление положением солнечных панелей на основе шагового двигателя
- 6 Разработка системы управления децентрализованного энергоснабжения на основе энергии ветра
- 7 Синтез и исследование функционирования модальных регуляторов в системе управления мехатронного модуля
- 8 Автоматизированная система удаления ледообразования с крыш зданий
- 9 Разработка интеллектуальной системы прогнозирования основных параметров электрических сетей для минимизации потерь

7.4.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Оценки выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 12, 13). При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Таблица 12 – Качество и уровень ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее практическая значимость	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.
Уровень проектного решения – оригинальность	Использованы известные аналоги	Использованы как известные аналоги, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение
Уровень расчетно - теоретического раздела проекта	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения
Уровень разработки основного раздела	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п.	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и эле-	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
проекта	решения	менты новых технологических, или в управленческих и т.п. решений	и элементы новых технологических, управленческих и т.п. решений	
Уровень разработки разделов сопровождения проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т.п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т.п. решения, так и элементы новых технологических, или управленческих и т.п. решений	Использованы как традиционные технологические, , управленческие и т.п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т.п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т.п. решения
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы

Таблица 13 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество доклада на заседании ГЭК	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Свобода владения материалом ВКР	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 2).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

8.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Каждому обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор:

- Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- Образовательная платформа Юрайт.
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания
- «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань».
- Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт».

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 27.00.00 Управление в технических системах:

<https://knastu.ru/page/539>

Также рекомендуется использовать данные открытых ресурсов:

Название сайта	Электронный адрес
IAR Embedded Workbench® IDE User Guide for Atmel® Corporation's AVR® Microcontrollers	http://netstorage.iar.com/SuppDB/Public/UPDINFO/004793/ew/doc/EWAVR_UserGuide.pdf
Industrial robots & cobots community	https://www.robot-forum.com/
Научная электронная библиотека "КиберЛенинка"	https://cyberleninka.ru/
Форум по ERP и CRM. Разработка решений на основе ERP и CRM-систем, программирование на встроенных языках.	https://www.cyberforum.ru/erp-crm-page4.html

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- OpenOffice - свободный пакет офисных приложений
- SMath Studio - программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций
- T-FLEX CAD 3D - система автоматизированного проектирования (отечественного производства)

- Siemens Step7 - среда разработки управляющих программ для промышленных ПЛК Siemens;
- Siemens WinCC – среда разработки интерфейсов оператора промышленных автоматизированных систем на базе оборудования Siemens;
- Siemens TIA Portal – Среда комплексной разработки проектов систем автоматизации;
- Siemens LOGO! Soft Comfort – среда программирования промышленных контроллеров серии Siemens LOGO;
- SprutCAM – среда разработки управляющих программ для роботизированной механообработки (отечественного производства);
- KUKA SimPro – среда для разработки и моделирования работы роботизированных комплексов на базе оборудования KUKA;
- Fluidsim P – среда для проектирования и моделирования работы пневматических схем;
- Fluidsim H – среда для проектирования и моделирования работы гидравлических схем;
- Fluidsim E – среда для проектирования и моделирования работы электрических схем;
- Mathcad Education – математический редактор для вычисления математических выражений и построения графиков функций

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

9 Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, в которой проводится аттестационное испытание (государственный экзамен и защита ВКР) должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видео-камера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.

Для подготовки к ГЭ и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения

Сводный оценочный лист выпускника при проведении ГЭ

Компетенции выпускника, контролируемые **опосредованно** в рамках ГЭ на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Код компетенции	Дисциплины / практики, участвующие в формировании компетенции	Средняя оценка промежуточной аттестации	Уровень сформированности компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Информационные технологии		
	Введение в профессиональную деятельность		
	Философия		
	Производственная практика (преддипломная)		
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	Алгоритмы решения нестандартных задач		
	Правоведение		
	Экономика		
	Управление инновационными проектами		
	Энергосберегающие технологии в промышленности -		
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Б1.В.ДВ.01.01 Теория и практика успешной коммуникации		
	Управление инновационными проектами		
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Русский язык и культура речи		
	Иностранный язык		
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Культурология		
	Теория и практика успешной коммуникации		
	История (история России, всеобщая история)		
	Философия		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Теория и практика успешной коммуникации		
	Введение в профессиональную деятельность		
УК-7 Способен поддерживать должный уровень фи-	Прикладная физическая культура		

зической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Физическая культура и спорт		
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	Безопасность жизнедеятельности		
	Учебная практика (ознакомительная практика)		
	Производственная практика (технологическая)		
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Теория и практика успешной коммуникации		
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономика		
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	Правоведение		
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Химия		
	Математика		
	Физика		
	Теория вероятностей и математическая статистика		
	Техническая механика		
	Теоретические основы электротехники		
ОПК-5 Способен решать задачи развития науки, техники и технологии в области управления в технических системах с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Управление качеством в технических системах		
	Защита интеллектуальной собственности и патентование		
Оценка			

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ГЭ

Код компетенции	Оценка теоретической части экзамена	Оценка практической части экзамена	Уровень сформированности компетенций	Оценка ГЭ
ОПК-2; ОПК-3; ОПК-7; ПК-1; ПК-2				

Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок по всем компетенциям.

Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ВКР:
ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ПК-1, ПК-2

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Качество и уровень ВКР				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
Качество защиты ВКР				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				