

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.

«29» мая 2023 г.

**ПРОГРАММА**

**государственной итоговой аттестации (ГИА)**

Направление подготовки	27.04.04 - «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Управление и информатика в технических системах»
Квалификация выпускника	магистр

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
9	«ЭПАПУ»

Комсомольск-на-Амуре 2023

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

Протокол № 2 от «27» февраля 2023 г.

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 «Управление и информатика в технических системах» по направлению подготовки 27.04.04 «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 «11» августа 2023 № 942.

### 1.2 Формы государственной итоговой аттестации

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

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) 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 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой *магистратуры*, сформированные на основе *профессионального стандарта 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства»*, 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.

## 3 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 1.

Таблица 1 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
<b>Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</b>			

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

#### **4 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему**

##### **4.1 Оценочные материалы для проведения ГЭ**

В структуру государственного экзамена входят вопросы и практические задания / задачи (при наличии) по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов комплексная и соответствует дисциплинам, формирующим эти компетенции.

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач), критерии и показатели оценивания представлены в разделе 6.

##### **4.2 График подготовки, организации и проведения ГЭ**

Таблица 2 – 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

##### **4.3 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ**

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки *магистра*, 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 устаревает.

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 си-

стему 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.

## **5 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР**

Выпускная квалификационная работа *магистра* по направлению подготовки «Управление в технических системах» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы связанные с проектированием, исследованием, 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 создание современных программных и аппаратных средств исследования и проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний систем автоматического и автоматизированного управления.

### **5.1 Вид выпускной квалификационной работы**

ВКР выполняется в виде магистерской диссертации.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

### **5.2 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.

### 5.3 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 3 – 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 защит ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Назначение рецензентов	за 1 месяц до защиты ВКР	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
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, рецензии	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 и рецензии	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

### 5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

#### 5.4.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 4 – 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.	

#### 5.4.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3-4 главы с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 90 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 3 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 целенаправленно 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 3 страниц.

#### 5.4.3 Рекомендуемая литература для выполнения ВКР

Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР определяется темой работы и должен включать научно-исследовательские работы, учебно-методические издания.

## 6 Оценочные материалы для проведения ГИА

### 6.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>УК-1.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; методы критического анализа; основные принципы критического анализа.</p> <p>УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</p> <p>УК-1.3 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.</p>	<p>Теоретический вопрос ГЭ</p>	<p>см. п. 6.2</p> <p>Проверьте номер п.</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.</p> <p>УК-2.2 Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; анализировать проектную документацию; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы.</p> <p>УК-2.3 Владеет навыками управления проектной деятельностью в области,</p>	<p>Теоретический вопрос ГЭ</p>	<p>см. п. 6.2</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	соответствующей профессиональной деятельности; навыками анализа проектной документации, а также навыками разработки и реализации программы проекта в профессиональной области.		
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1 Знает стратегии и принципы командной работы, проблемы подбора эффективной команды; основные условия эффективной командной работы; нормативные правовые акты в сфере профессиональной деятельности; методы научного исследования в сфере управления человеческими ресурсами.</p> <p>УК-3.2 Умеет: определять стиль управления руководства командой; выработывая командную стратегию; владеет технологиями реализации основных функций управления в сфере профессиональной деятельности, а также осуществлять исследования, анализировать и интерпретировать их результаты в области управления человеческими ресурсами.</p> <p>УК-3.3 Владеет навыками организации и управления командным взаимодействием при решении задач профессиональной деятельности, навыками работы в команде.</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 6.2
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1 Знает компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; основы и значение коммуникации в профессиональной сфере; современные средства информационно-коммуникационных технологий, особенности академического и профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке .</p> <p>УК-4.2 Умеет создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стиля по профессиональным вопросам; анализировать систему коммуникационных связей в организации; применять современные коммуникационные средства и технологии в профессиональном взаимодействии.</p> <p>УК-4.3 Владеет принципами формиро-</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	вания системы коммуникации, навыками осуществления устного и письменного профессионального и академического взаимодействия, в том числе на иностранном языке; владеет технологией построения эффективной коммуникации в организации; передачей профессиональной информации в информационно-телекоммуникационных сетях с использованием современных средств информационно-коммуникационных технологий.		
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1 Знает психологические основы социального межкультурного взаимодействия, направленного на решение профессиональных задач; основные принципы и методы организации деловых контактов с учетом национальных, этнокультурных и конфессиональных особенностей потенциальных коммуникаторов.</p> <p>УК-5.2 Умеет грамотно, доступно излагать информацию в процессе профессионального взаимодействия; соблюдать этические нормы межкультурного взаимодействия; анализировать и реализовывать социальное взаимодействие с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей оппонентов.</p> <p>УК-5.3 Владеет навыками организации продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия.</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 6.2
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1 Знает теоретические основы саморазвития, самореализации, самосовершенствования, а также способы и методы использования собственного потенциала; деятельностный подход в исследовании личностного развития; методы самооценки.</p> <p>УК-6.2. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуатив-</p>	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>ные, временные), и оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания; определять приоритеты собственной деятельности и саморазвития и способы их совершенствования на основе самооценки; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач.</p> <p>УК-6.3 Владеет навыками определения приоритетов личностного роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки; принятия решений и их реализации в плане профессионального и личностного самосовершенствования; навыками планирования собственной профессиональной карьеры.</p>		
<p>ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики</p>	<p>ОПК-1.1 Знает методы идентификации и диагностики сложных объектов и систем управления</p>	<p>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</p>	<p>см. п. 6.2</p>
<p>ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения</p>	<p>ОПК-2.1 Знает методы построения моделей исследуемых процессов, явлений и объектов</p> <p>ОПК-2.2 Умеет применять подходы по анализу методов математического моделирования сложных объектов регулирования</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками формирования математического описания сложного объекта регулирования с учетом изменения внешних и внутренних условий</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p> <p>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</p>	<p>см. п. 6.3</p> <p>см. п. 6.2</p>
<p>ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки</p>	<p>ОПК-3.1 Знает технологические характеристики, особенности функционирования и назначение интегрированных систем автоматического управления</p> <p>ОПК-3.2 Умеет моделировать основные характеристики распределенных и интегрированных систем автоматиче-</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 6.3</p>

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
и техники	ского управления ОПК-3.3 Владеет средствами разработки производственных интегрированных систем автоматического управления		
ОПК-4 Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.1 Знает математические методы оценки эффективности результатов разработки систем управления ОПК-4.2 Умеет осуществлять оценку эффективности результатов деятельности ОПК-4.3 Владеет навыками формулирования критериев оценки эффективности результатов разработки систем управления	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.3
ОПК-5 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развитии науки, техники и технологии	ОПК-5.1 Знает основы гражданского права в области интеллектуальной собственности, авторского права, патентного права; основные нормативные документы для оформления заявок и получения патентов на изобретения в области автоматизации и управления ОПК-5.2 Умеет проводить патентный поиск и патентные исследования; оформлять заявки на изобретения в области автоматизации и управления ОПК-5.3 Владеет навыками подготовки документов на регистрацию заявки и получение патента на изобретения в области автоматизации и управления	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 6.2
ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6.1 Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, в том числе с использованием современных информационных технологий; основные принципы критического анализа. ОПК-6.2 Знает подходы к анализу современных методов разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления ОПК-6.3 Умеет получать новые знания на основе методов научного познания; собирать и анализировать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.	Теоретический вопрос ГЭ	см. п. 6.3

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	ОПК-6.4 Владеет навыками исследования в сфере профессиональной деятельности с применением системного подхода; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования и высказывания аргументированных оценочных суждений при решении проблемных профессиональных ситуаций.		
ОПК-7. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	ОПК-7.1 Знает методы анализа, технические характеристики и способы кодирования и передачи информации ОПК-7.2 Умеет решать задачи аналитического характера, предполагающих выбор элементов оборудования и каналов телемеханики, сетей радиотрансляции, поисковой и производственно-громкоговорящей связи ОПК-7.3 Владеет навыками обеспечения функционирования и совершенствования действующих в организации систем телемеханики	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.3
ОПК-8 Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами	ОПК-8.1 Знает подходы к решению задач оптимального и адаптивного управления в технических системах ОПК-8.2 Умеет применять современные методы синтеза оптимальных и адаптивных систем ОПК-8.3 Владеет навыками реализации алгоритмов оптимального и адаптивного управления систем автоматизации	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.3
ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1 Знает методики реализации моделей сложных объектов производственных систем автоматизации ОПК-9.2 Умеет применять методы системного анализа объектов для формализации процедур управления сложными объектами ОПК-9.3 Владеет навыками формализации процедур управления для различных режимов функционирования технологических процессов	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.3
ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и норматив-	ОПК-10.1 Знает основы технологических процессов выполнения работ; методы сбора и анализа технологической информации	Опосредованно, на основании результатов промежуточной атте-	см. п. 6.2

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству	ОПК-10.2 Умеет составлять аналитические отчеты в профессиональной области деятельности ОПК-10.3 Владеет методиками сбора, анализа и обработки данных о техническом состоянии оборудования	станции по дисциплинам / практикам учебного плана	
ПК-1 Способен к анализу элементов систем автоматизации технологических процессов механосборочного производства с применением современного программно-аппаратного инструментария	ПК-1.1 Знать методики определения характеристик элементов оборудования различных модулей АСУТП ПК-1.2 Уметь проектировать автоматизированные системы управления производства в организации ПК-1.3 Владеть навыками разработки и внедрения проектов совершенствования производства на основе средств автоматизации и определение их основных направлений эволюции	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.3
ПК-2 Способен выбирать методы анализа технологических процессов механосборочного производства с целью выявления этапов, подлежащих автоматизации	ПК-2.1 Знать методы разработки информационных, объектных, документных моделей АСУТП ПК-2.2 Уметь применять методы системного анализа АСУТП ПК-2.3 Владеть навыками анализа номенклатуры измеряемых параметров функционирования АСУТП	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 6.3

## 6.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

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

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 6 и таблице 7 соответственно.

Рекомендуемая литература приведена в соответствующих рабочих программах дисциплин, размещенных на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Рабочий учебный план.*

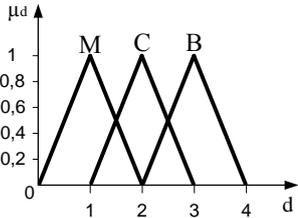
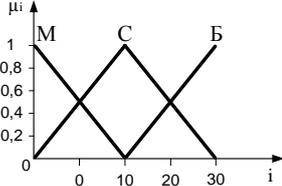
Таблица 6 – Перечень вопросов к государственному экзамену

№ вопроса	Содержание вопроса
-----------	--------------------

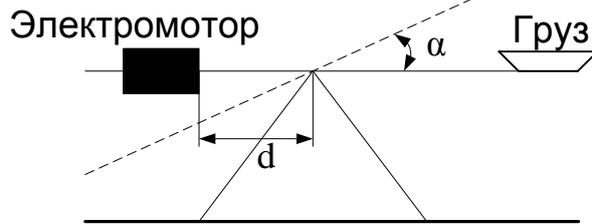
1.	Методы научного исследования: эмпирические и теоретические
2.	Научная проблема. Этапы постановки проблемы: формулирование, оценка, обоснование, структурирование
3.	Понятия, характеризующие строение систем. Системный подход при анализе проблемных ситуаций
4.	Проект. Жизненный цикл проекта
5.	Функциональные области управления проектами
6.	Планирование проекта. Основные этапы
7.	Условия эффективной командной работы
8.	Коммуникации в проекте. План управления коммуникациями
9.	Коммуникационные технологии
10.	Модели социальной коммуникации
11.	Психологические основы социального межкультурного взаимодействия
12.	Основные принципы и методы организации деловых контактов с учетом национальных, этнокультурных и конфессиональных особенностей
13.	Общая модель качеств персонального менеджера. Моделирование системы персонального менеджмента
14.	Определение жизненных целей
15.	Планирование и управление личной карьерой
16.	Принцип методов пассивной идентификация систем
17.	Идентификация систем методом Симою
18.	Идентификация систем динамическим методом
19.	Особенности объектов управления энергетической отрасли, определяющие различные подходы к автоматизации
20.	Обобщенная архитектура многоуровневой системы управления.
21.	Компоненты интегрированной системы управления и их функции.
22.	Концептуальная модель сложной системы
23.	Механизмы выводов применяемые в универсальных аппроксиматорах
24.	Системы массового обслуживания. Математическое описание Q-схем
25.	Классификация объектов интеллектуальной собственности по способы регистрации и охраны.
26.	Структура заявки на изобретение и полезную модель.
27.	Условия патентоспособности. Патентная чистота. Изобретательский уровень.
28.	Методические основы научных исследований. Выбор направления научного исследования.
29.	Классификация научных исследований. Теоретические, теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования.
30.	Организация научных исследований. Организационная структура и тенденции развития науки в России. Приоритетные направления развития науки и техники.
31.	Анализ теоретико-экспериментальных исследований и формулирование выводов и предложений
32.	Критерии научных исследований. Оценки эффективности научных разработок.
33.	Методология теоретических и экспериментальных исследований

Таблица 7 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания
1	<p>При управлении некоторой гидросистемой существуют знания эксперта о том, что необходимо открыть спускной клапан, если уровень воды поднимается. Данные знания представлены в виде нечеткого продукционного правила: ЕСЛИ уровень воды высокий ТО открыть клапан</p> <p>При этом интерпретации с помощью нечеткого множества понятий «ВЫСОКИЙ» и «ОТКРЫТЬ» следующие:</p> <p>ВЫСОКИЙ = (0,1/1,5м; 0,3/1,6м; 0,7/1,7м; 0,8/1,8м; 0,9/1,9м; 1,0/2,0м; 1,0/2,1м).</p> <p>ОТКРЫТЬ = (0,1/30°; 0,2/40°; 0,3/50°; 0,5/60°; 0,8/70°; 1,0/80°; 1,0/90°).</p>

	<p>Построить функции принадлежности представленных понятий.</p> <p>1. Определить физическое значение угла, на который следует открыть клапан, если при наблюдение текущего уровня воды обнаружено, что «Уровень воды Довольно ВЫСОКИЙ» и интерпретация данного понятия следующая:</p> <p>2. Довольно ВЫСОКИЙ = (0,5/1,6м; 1,0/1,7м; 0,8/1,8м; 0,2/1,9м).</p>																																																																
2	<p>Трамвай должен с помощью fuzzy- регулятора в кратчайшее время подъехать к определенной позиции. Установка тока происходит в зависимости от расстояния до цели на основе экспертных знаний. Взаимосвязь между током <math>i</math> [А] и расстоянием <math>d</math> [м] задается при этом следующей базой правил:</p> <p>ЕСЛИ <math>d = \text{мало (M)}</math> ТО <math>i = \text{мал (M)}</math>  ЕСЛИ <math>d = \text{среднее (C)}</math> ТО <math>i = \text{средний (C)}</math>  ЕСЛИ <math>d = \text{велико (B)}</math> ТО <math>i = \text{большой (B)}</math></p> <p>Функции принадлежности для лингвистических переменных <math>d</math> и <math>i</math> выглядят следующим образом:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p>Определить выходные значения fuzzy- регулятора для четких входных значений <math>d = 1.5</math> и <math>d = 2.5</math> в случае использования метода центра тяжести</p>																																																																
3	<p>Используя метод средне-геометрической (row geometric mean method, RGMM) требуется выбрать один из четырех методов диагностирования по критерию «степень интегрированности метода». Известно, что первый метод имеет одинаковую степень интегрированности со вторым и четвертым методами, первый метод ненамного лучше третьего. Второй метод существенно важнее чем третий и ненамного лучше четвертого. Третий метод существенно хуже четвертого.</p> <p>При этом необходимо вычислить оценки коэффициентов относительной важности (веса) альтернатив для задач принятия решений с одиночным критерием.</p> <p>Сравнить результаты, полученные следующими методами:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- главного собственного вектора;</li> <li>- средне – геометрической;</li> <li>- арифметической нормализации;</li> <li>- «линии».</li> </ul> <p>Оценить согласованность по следующим показателям:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отношению согласованности CR;</li> <li>- геометрическому индексу согласованности GCI;</li> <li>- гармоническому отношению согласованности HCR;</li> <li>- спектральному коэффициенту согласованности <math>k_u</math>.</li> </ul>																																																																
4	<p>Задача состоит в оценивании пяти альтернатив по семи критериям, все критерии требуется максимизировать. Оценки альтернатив по критериям следующие:</p> <table border="1" data-bbox="304 1727 987 1962"> <thead> <tr> <th></th> <th>c1</th> <th>c2</th> <th>c3</th> <th>c4</th> <th>c5</th> <th>c6</th> <th>c7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>a1</th> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <th>a2</th> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <th>a3</th> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>a4</th> <td>1</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <th>a5</th> <td>1</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Веса критериев:</p> <table border="1" data-bbox="304 2018 1051 2074"> <thead> <tr> <th></th> <th>c1</th> <th>c2</th> <th>c3</th> <th>c4</th> <th>c5</th> <th>c6</th> <th>c7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7	a1	1	2	1	5	2	2	4	a2	3	5	3	5	3	3	3	a3	2	4	2	4	2	1	1	a4	1	2	2	5	1	1	1	a5	1	1	3	5	4	1	5		c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7								
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7																																																										
a1	1	2	1	5	2	2	4																																																										
a2	3	5	3	5	3	3	3																																																										
a3	2	4	2	4	2	1	1																																																										
a4	1	2	2	5	1	1	1																																																										
a5	1	1	3	5	4	1	5																																																										
	c1	c2	c3	c4	c5	c6	c7																																																										

	Wc	.07	0.118	0.1	0.31	0.23	0.039	0.059	Необходимо исследовать: методы многокритериального оценивания альтернатив:																																
	8			57	4	5																																			
									- PROMETHEE I/II; - ELECTRE I/III, показатели согласованность индивидуальных ранжирований: - коэффициент ранговой корреляции, - коэффициенту конкордации; групповое ранжирование альтернатив методами: - Борда, - Кондорсе.																																
5									Некоторая нечеткая база знаний описывает зависимость между возрастом водителя (x) и возможностью дорожно-транспортного происшествия (y): <b>Если x = Молодой, то y = Высокая;</b> <b>Если x = Средний, то y = Низкая;</b> <b>Если x = Очень старый, то y = Высокая.</b> По нечеткой базе знаний выполнить нечеткий логический вывод при значении входной переменной $x = 28$																																
6									Известна нечеткая база знаний: <b>Если x=низкий, то <math>y = 3x</math>;</b> <b>Если x=высокий, то <math>y = 3 - x</math>.</b> Функции принадлежности термов заданы следующими выражениям: $\mu_{\text{низкий}}(x) = \exp\left(-\frac{x^2}{0.18}\right)$ и $\mu_{\text{высокий}}(x) = \exp\left(-\frac{(x-1)^2}{0.18}\right)$ , $x \in [0, 1]$ . Необходимо выполнить нечеткий логический вывод при значении входной переменной $x = 0.4$ .																																
7									Пусть заданы нечеткие множества $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$ $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$ Определить основные логические операции																																
8									Пусть заданы два нечетких отношения: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>R<sub>1</sub></td> <td>y<sub>1</sub></td> <td>y<sub>2</sub></td> <td>y<sub>3</sub></td> </tr> <tr> <td>x<sub>1</sub></td> <td>0,1</td> <td>0,7</td> <td>0,4</td> </tr> <tr> <td>x<sub>2</sub></td> <td>1</td> <td>0,5</td> <td>0</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>R<sub>2</sub></td> <td>z<sub>1</sub></td> <td>z<sub>2</sub></td> <td>z<sub>3</sub></td> <td>z<sub>4</sub></td> </tr> <tr> <td>y<sub>1</sub></td> <td>0,9</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>y<sub>2</sub></td> <td>0,3</td> <td>,6</td> <td>0</td> <td>0,9</td> </tr> <tr> <td>y<sub>3</sub></td> <td>0,1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0,5</td> </tr> </table> Записать для данных отношений max-min композицию.	R <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>	x <sub>1</sub>	0,1	0,7	0,4	x <sub>2</sub>	1	0,5	0	R <sub>2</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>	z <sub>4</sub>	y <sub>1</sub>	0,9	0	1	0,2	y <sub>2</sub>	0,3	,6	0	0,9	y <sub>3</sub>	0,1	1	0	0,5
R <sub>1</sub>	y <sub>1</sub>	y <sub>2</sub>	y <sub>3</sub>																																						
x <sub>1</sub>	0,1	0,7	0,4																																						
x <sub>2</sub>	1	0,5	0																																						
R <sub>2</sub>	z <sub>1</sub>	z <sub>2</sub>	z <sub>3</sub>	z <sub>4</sub>																																					
y <sub>1</sub>	0,9	0	1	0,2																																					
y <sub>2</sub>	0,3	,6	0	0,9																																					
y <sub>3</sub>	0,1	1	0	0,5																																					
9									Пусть эксперт определяет толщину выпускаемого изделия при помощи следующих понятий: «малая толщина», «средняя толщина», «большая толщина», при этом минимальная толщина изделия составляет 10 мм, а максимальная – 80 мм. Необходимо формализовать такое описание при помощи лингвистической переменной.																																
10									Процесс взвешивания на балансных весах происходит с помощью fuzzy- регулятора, который управляет электромотором противовеса. Управляющее напряжение u на электромотор подается в зависимости от угла наклона балансира $\alpha$ и расстояния d между электромотором и точкой опоры на основе экспертных знаний. u - управляющее напряжение																																



Взаимосвязь между устанавливаемым напряжением  $u$  [В], измеренным расстоянием  $d$  [см] и измеренным углом отклонения от положения равновесия  $\alpha$  [°] задается базой правил следующего вида:

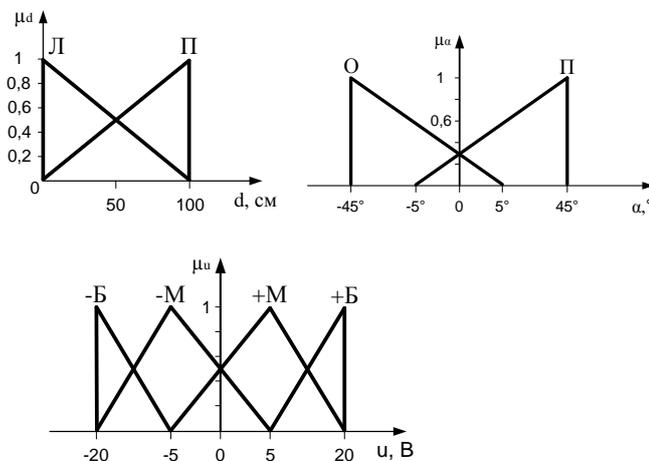
ЕСЛИ  $d = \text{слева (Л)}$  И  $\alpha = \text{положителен (П)}$  ТО  $u = \text{быстро к опоре (+Б)}$

ЕСЛИ  $d = \text{справа(П)}$  И  $\alpha = \text{положителен (П)}$  ТО  $u = \text{медленно к опоре (+М)}$

ЕСЛИ  $d = \text{слева (Л)}$  И  $\alpha = \text{отрицателен (О)}$  ТО  $u = \text{медленно от опоры (-М)}$

ЕСЛИ  $d = \text{справа(П)}$  И  $\alpha = \text{отрицателен (О)}$  ТО  $u = \text{быстро от опоры (-Б)}$

Функции принадлежности:



Рассчитать выходное нечеткое множество и четкое значение с использованием метода первого максимума при  $d = 10$  см и  $\alpha = 20^\circ$  для max-min механизма нечетких логических выводов.

11 Задача принятия решения предполагает оценивание вариантов стратегического оборудования по критерию «критического процесса на предприятии производителя». Результаты парных сравнений семи вариантов следующие:

$$a := \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0.333 & 5 & 1 & 0.5 & 2 \\ 0.333 & 1 & 0.111 & 2 & 0.333 & 0.167 & 0.5 \\ 3 & 9 & 1 & 0.111 & 3 & 1 & 7 \\ 0.2 & 0.5 & 9 & 1 & 0.2 & 0.142 & 0.5 \\ 1 & 3 & 0.333 & 5 & 1 & 0.5 & 2 \\ 2 & 6 & 1 & 7 & 2 & 1 & 4 \\ 0.5 & 2 & 0.142 & 7 & 0.5 & 0.25 & 1 \end{pmatrix}$$

Выполнить автоматическое корректирование согласованности экспертных оценок методами WGMM и WAMM, используя различные значения  $\alpha$ : 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9.

Требуется: Сравнить методы нахождения наиболее несогласованных экспертных оценок парных сравнений:

- CI для укороченной матрицы парных сравнений (МПС);
- корреляции между рядами и столбцами МПС;
- $\chi^2$  квадрат.

	<p>Исследовать методы обратной связи с экспертом и автоматического (без участия эксперта) корректировки экспертных оценок парных сравнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Треугольник» обратной связи с экспертом;</li> <li>- автоматической корректировки экспертных оценок WGMM;</li> <li>- автоматической корректировки экспертных оценок WAMM.</li> </ul> <p>Исследовать методы расчета коэффициентов относительной важности (веса) устойчивых к выбросам в экспертных оценках парных сравнений.</p>
12	<p>«Слева от станка расположен приемный бункер. Расстояние до него равно два метра. Справа от станка – бункер готовой продукции. Он находится рядом со станком. Робот перемещается параллельно станку и бункерам на расстоянии 1 м.». Реализовать сетевое представление.</p>

### Пример экзаменационного билета:

Вопрос 1. Научная проблема. Этапы постановки проблемы: формулирование, оценка, обоснование, структурирование

Вопрос 2. Идентификация линейных статических систем с несколькими входами.

Вопрос 3. Соотношение между синтезом системы и оптимизацией.

При управлении некоторой гидросистемой существуют знания эксперта о том, что необходимо открыть спускной клапан, если уровень воды поднимается. Данные знания представлены в виде нечеткого продукционного правила: ЕСЛИ уровень воды высокий ТО открыть клапан

При этом интерпретации с помощью нечеткого множества понятий «ВЫСОКИЙ» и «ОТКРЫТЬ» следующие:

ВЫСОКИЙ = (0,1/1,5м; 0,3/1,6м; 0,7/1,7м; 0,8/1,8м; 0,9/1,9м; 1,0/2,0м; 1,0/2,1м).

ОТКРЫТЬ = (0,1/30°; 0,2/40°; 0,3/50°; 0,5/60°; 0,8/70°; 1,0/80°; 1,0/90°).

Построить функции принадлежности представленных понятий.

1. Определить физическое значение угла, на который следует открыть клапан, если при наблюдение текущего уровня воды обнаружено, что «Уровень воды Довольно ВЫСОКИЙ» и интерпретация данного понятия следующая:

2. Довольно ВЫСОКИЙ = (0,5/1,6м; 1,0/1,7м; 0,8/1,8м; 0,2/1,9м).

## 6.2.2 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 8.

Таблица 8 – 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"> <li>- знание учебного материала (учебных дисциплин);</li> <li>- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;</li> <li>- способность к абстрактному логическому мышлению;</li> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и расставлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять теоретические знания для анализа</li> </ul>	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;	Решение выполнено верно, и в полном объеме согласно предъявляемым требованиям, проведен правильный анализ, сделаны аргументированные выводы. Проявлен творческий подход и использованы рациональные способы решения конкретных задач. Проблемная ситуация раскрыта полностью. Проведен ее анализ с привлечением дополнительной литературы. Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана, широко использованы профессиональные термины и информационные технологии. Работа выполне-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа;		на на высоком профессиональном уровне. Решение полностью соответствует поставленным в задании целям и задачам. Студент свободно отвечает на вопросы, связанные с поставленной задачей
Средний уровень – оценка «хорошо»		1. ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора;	Решение выполнено верно, проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы. Представляемая информация систематизирована и последовательна. Используются информационные технологии. Работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне. Допущено несколько негрубых ошибок, не влияющих на результат. Студент отвечает на вопросы, связанные с задачей, но недостаточно полно
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению;	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоения материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы. Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Употреблено мало профессиональных терминов. Используются информационные технологии частично. Уровень недостаточно вы-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выделить проблемы;</li> <li>- умение определять и представлять приоритеты;</li> <li>- умение аргументировать свою точку зрения;</li> <li>- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;</li> </ul>	при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации;	сок. Допущены ошибки, не существенно влияющие на конечный результат, но ход решения верный. Студент может ответить лишь на некоторые из заданных вопросов, связанных с задачей
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.</li> </ul>	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки; 5	Задача не решена или решена со значительными замечаниями. Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы. Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины. Не использованы информационные технологии. Работа выполнена на низком уровне. Допущены грубые ошибки. Решение принципиально не верно. Ответы на связанные с проектом вопросы обнаруживают непонимание предмета и отсутствие ориентации в материале задачи

### **6.3 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 используемыми в области анализа и синтеза систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, а также средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования;
- - 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 в области анализа и синтеза систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, а также средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

#### **6.3.1 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 нечеткой системы управления движением судна.
2. Разработка и исследование системы управления сервоприводом.
3. Разработка нечеткой системы управления электроприводом якорной лебедки.
4. Разработка и исследование системы катодной защиты корпуса судна
5. Синтез и исследование функционирования модальных регуляторов в системе управления мехатронного модуля
6. Разработка контура угла поворота руля с автонастройкой в системе «Авторулевой»
7. Моделирование нечеткого логического регулятора с пространственными функциями принадлежности
8. Разработка системы улучшения энергоэффективности электрических сетей
9. Разработка системы управления установкой многоточечного пресса
10. Разработка интеллектуальной системы прогнозирования основных параметров электрических сетей для минимизации потерь
11. Синтез и исследование функционирования наблюдающих устройств в системе управления мехатронного модуля

12. Разработка интеллектуальной системы энергоменеджмента для повышения эффективности функционирования теплового комплекса предприятия.
13. Разработка интеллектуальной системы управления комплексом взаимосвязанных локально управляемых модулей освещения
14. Автоматизированная система удаления ледообразования с крыш зданий

### 6.3.2 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 9). 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 9 Показатели, критерии, шкала оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>1. Актуальность темы и ее значимость</b>	Актуальность темы автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект, методы, используемые в работе	Автор обосновывает актуальность направления исследования в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность темы ВКР обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект исследования, методы, используемые в работе.
<b>2. Практическая ценность работы</b>	Работа не имеет практической ценности	Работа имеет практическую ценность, но выявлен ряд ошибок, требуется доработка	Работа имеет практическую ценность, но требует незначительной доработки для внедрения	Работа имеет практическую ценность, имеется акт внедрения
<b>3. Наличие публикаций по теме работы</b>	Публикация результатов исследования не подготовлена	Результаты исследования приняты к публикации, что подтверждено документально или имеются публикации в печати, но результаты исследований в них представлены слабо	Имеются публикации в печати, результаты исследования могут быть подготовлены для апробации в выступлениях на конференциях или семинарах	Имеются публикации в печати, результаты исследования могут быть апробированы в выступлениях на конференциях или семинарах

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
<b>4. Соответствие содержания ВКР заявленной теме</b>	Содержание работы не соответствует заявленной теме	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но выполнены не все поставленные задачи	Содержания ВКР в целом соответствует заявленной теме, но некоторые задачи выполнены с незначительными недочетами	Полное соответствие содержания ВКР заявленной теме, выполнены все поставленные задачи
<b>5. Качество и сложность выполненных исследований</b>	Работа не соответствует теме ВКР или не содержит существенного набора исследований, что не позволяет сделать полноценные выводы об объекте исследований, определенном заданием в рамках ВКР	Работа соответствует теме ВКР, но содержит недостаточную проработанность проблемной области, низкое качество исследований и/или неполноценный анализ результатов исследований, что позволяет усомниться в корректности полученных выводов анализ их результатов.	Тема ВКР раскрыта полностью, изучено большое количество источников по проблемной области, проведен широкий спектр экспериментов и всесторонне проведен анализ их результатов. В рамках научной задачи на основе полученных результатов сделаны корректные выводы, определена практическая ценность полученных результатов. Однако имеются недочеты при проведении исследований или анализе результатов	Тема ВКР раскрыта полностью, изучено большое количество источников по проблемной области, проведен широкий спектр экспериментов и всесторонне проведен анализ их результатов. В рамках научной задачи на основе полученных результатов сделаны корректные выводы, определена практическая ценность полученных результатов.
<b>6. Структура ВКР</b>	Структура работы не соответствует целям и задачам работы	Имеется ряд нарушений в выборе структуры ВКР	Структура ВКР соответствует целям и задачам, имеются незначительное рассогласование содержания и названия разделов, некоторая их несоразмерность	Структура ВКР соответствует целям и задачам, содержание соответствует названиям разделов, части соразмерны
<b>7. Соответствие степени оригинальности ВКР нормам,</b>	Не соответствует	-	-	Полностью соответствует

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
определенным для программ магистратуры				
<b>8. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления</b>	Полностью не соответствует	Присутствует ряд существенных нарушений в оформлении	Есть незначительные недочеты в оформлении	Полностью соответствует
<b>9. Доклад на заседании ГЭК</b>	Суть работы не раскрыта. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. Презентация результатов работы не подготовлена.	Суть работы раскрыта частично; доклад имеет нечеткую структуру, нарушение логики изложения. Выпускник обнаруживает знание и понимание основного материала, но допускает неточности и ошибки в определении понятий, формулировках положений. Презентация выполнена со сбоями. Речь сбивчива, не отчетлива. Не соблюден регламент доклада.	Доклад отражает суть работы, но имеет погрешности в структуре. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена с незначительными недостатками. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден.	Доклад четко структурирован, материал излагается логично, полностью раскрывается суть работы. Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и понятийным аппаратом, умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать ответ примерами, фактами; аргументировать предлагаемые решения, оценивать свой вклад в решение проблемы. Презентация выполнена на высоком уровне. Речь отчетливая. Регламент доклада соблюден
<b>10. Ответы на вопросы</b>	Выпускник не может аргументировать выводы, не	Выпускник обладает знанием основного материала, но	Выпускник демонстрирует свободное владение материалом и	Выпускник демонстрирует свободное владение материала

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
	отвечает на вопросы или допускает существенные ошибки при защите. Выпускник имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное. В ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл	при ответе на некоторые вопросы допускает ошибки или затрудняется ответить	понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу	лом и понятийным аппаратом, дает точные ответы на вопросы, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы, умеет обосновывать свои суждения по излагаемому вопросу
<b>11. Владение научным стилем устной и письменной речи</b>	Выпускник слабо владеет научным стилем устной и письменной речи. Стилль изложения не соответствует научному, ссылки на источники некорректны	Выпускник частично владеет научным стилем устной и письменной речи. Имеются серьезные замечания к научности стилия изложения результатов работы и/или к корректности ссылок на источники	Выпускник в основном владеет научным стилем устной и письменной речи. Имеются незначительные замечания к научности стилия изложения результатов и/или к корректности ссылок на источники	Выпускник владеет научным стилем устной и письменной речи. Отмечается научный стилль изложения результатов работы с корректными ссылками на литературные источники
<b>12. Степень организованности и самостоятельности при выполнении ВКР</b>	График не соблюдался, указания руководителя выполнялись частично или не выполнялись	График соблюдался, работа проводилась в рамках указаний руководителя	График выполнения ВКР в основном соблюдался, работа выполнялась в сотрудничестве с руководителем	График выполнения ВКР соблюдался, проявлялась высокая степень самостоятельности при выполнении ВКР

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 1).

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

## **7 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.

### **7.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

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

### **7.2 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>

### **7.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

Состав программного обеспечения, необходимого при подготовке выпускной квалификационной работы, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 27.04.04 / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

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

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

## **8 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.

## Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1. Актуальность темы и ее значимость				
2. Практическая ценность работы				
3. Наличие публикаций по теме работы				
4. Соответствие содержания ВКР заявленной теме				
5. Качество и сложность выполненных исследований				
6. Структура ВКР				
7. Соответствие степени оригинальности ВКР нормам, определенным для программ магистратуры				
8. Соответствие оформления ВКР требованиям РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления				
9. Доклад на заседании ГЭК				
10. Ответы на вопросы				
11. Владение научным стилем устной и письменной речи				
12. Степень организованности и самостоятельности при выполнении ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям ВКР				

Соответствие оценки по пятибалльной шкале уровню сформированности заявленных компетенций:

Итоговая оценка (5, 4, 3, 2)	Уровень сформированности компетенций (высокий, средний, низкий, недостаточный)