

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА

Кафедра «Техники и информационных технологий»

«Одобрено»  
УМК КБФ

Председатель УМК Дубинина В.В.

Протокол № 4 «19» 12 2019 г.



«Утверждаю»

Директор КБФ

к.т.н., доц. Касмамбетов Х.Т.

Протокол № 2 «19» 12 2019 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО (НАПРАВЛЕНИЮ) ПОДГОТОВКИ ВЫПУСКНИКОВ  
Направление: 700200 «Управление в технических системах»

Квалификация, академическая степень

бакалавр

*Разработана на основе ГОС ВПО направления 700200 «Управление в технических системах» №1179/1 от 15.09.2015г.*

**Разработали:**

ведущий инженер ОАО «Республиканское производственное объединение радиорелейных магистралей телевидения и радиовещания»  
Уметалиев Н.Ж.;  
к.т.н., доцент кафедры «ТиИТ» Асылбеков Н.С.  
преподаватель кафедры «ТиИТ» Петров У.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Техники и информационных технологий»

Протокол № 4 «10» 12 2019г.

Зав. кафедрой С. К. Абдурахманов С. К.

Ф.И.О., подпись

Кара-Балта 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

Титульный лист .....	1
Содержание .....	2
1. Цель Государственного экзамена по профилю (направлению) .....	4
2. Общие требования к выпускнику, предусмотренные ГОС .....	5
2.1. Требования к профессиональной подготовленности бакалавра .....	5
2.2. Требования к государственной аттестации выпускника .....	10
2.2.1. Государственная аттестация бакалавра включает промежуточную (вузовскую по итогам первого уровня) и итоговую государственную аттестацию выпускников .....	10
2.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра .....	10
3. Государственные аттестационные комиссии .....	122
3.1. Функции ГАК: .....	122
4. Порядок проведения итоговой государственной аттестации .....	144
5. Перечень дисциплин, включенных в государственный экзамен, и форма экзамена .....	177
5.1. Перечень дисциплин, включаемых в билеты ГЭ для студентов направления «700200 Управление в технических системах» .....	188
5.1.1. Перечень вопросов по дисциплинам для профиля студентов направления «700200 Управление в технических системах» .....	188
5.2. Задачи .....	30
6. Критерий оценки знаний студентов на государственном экзамене .....	366
6.1. Критерий оценки знаний студентов на государственном экзамене. ....	366
6.2. Критерий оценки знаний студентов на защите выпускных квалификационных работ .....	377
Приложение 1: Экзаменационные билеты с задачами .....	40

## **Термины, определения и сокращения**

КБФ – Филиал КГТУ им. И. Раззакова в г. Кара-Балта

Бакалавр – высшее профессиональное образование, подтверждаемое присвоением квалификации (степени) «бакалавр по направлению».

ГАК – Государственная аттестационная комиссия

ВКР – Выпускная квалификационная работа

ГОС ВПО - Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования

ЭЭ и ЭТ – Электроэнергетика и электротехника

Кафедра «ТиИТ» – кафедра «Техники и информационных технологий»

## **1. Цель Государственного экзамена по профилю (направлению)**

Завершающим этапом подготовки бакалавров является **итоговая государственная аттестация**, которая призвана обобщить и систематизировать знания, полученные в ходе освоения учебного плана направления в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования.

**Итоговая государственная аттестация** — это проверка знаний студентов, их готовности к самостоятельной практической работе.

Целью Государственного экзамена по профилю (направлению) является определение практической и теоретической подготовленности бакалавров к выполнению профессиональных задач, установленных Государственным образовательным стандартом.

Государственные экзамены проводятся в письменной форме по билетам.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав итоговой государственной аттестации, допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение образовательной программы по направлению высшего профессионального образования.

Государственная аттестация выпускников Филиала КГТУ им. И. Раззакова в г. Кара-Балта направления 700200 «Управление в технических системах» проводится на основании настоящей Программы, разработанной на основе Положения об итоговой государственной аттестации выпускников ВУЗов Кыргызской Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 29 мая 2012 года № 346.

## **2. Общие требования к выпускнику, предусмотренные ГОС**

### **2.1. Требования к профессиональной подготовленности бакалавра**

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п. 5.1. Государственного образовательного стандарта.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

#### **а) универсальными:**

##### **- общенаучными (ОК):**

- владеть целостной системой научных знаний об окружающем мире, способен ориентироваться в ценностях жизни, культуры (ОК-1);

- способен использовать базовые положения математических /естественных/ гуманитарных/ экономических наук при решении профессиональных задач (ОК-2);

- способен приобретать новые знания с большой степенью самостоятельности с использованием современных образовательных и информационных технологий (ОК-3);

- способен понимать и применять традиционные и инновационные идеи, находить подходы к их реализации и участвовать в работе над проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ОК-4);

- способен анализировать и оценивать социально-экономические и культурные последствия новых явлений в науке, технике и технологии, профессиональной сфере (ОК-5);

- способен на научной основе оценивать свой труд, оценивать с большой степенью самостоятельности результаты своей деятельности (ОК-6).

##### **- инструментальными (ИК):**

- способен воспринимать, обобщать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути ее достижения (ИК-1);

- способен логически, верно, аргументировано и ясно строить свою устную и письменную речь на государственном и официальном языках (ИК-2);

- владеть одним из иностранных языков (преимущественно английский) на уровне социального общения (ИК-3);

- способен осуществлять деловое общение: публичные выступления, переговоры, проведение совещаний, деловую переписку, разного рода коммуникации (ИК-4);

- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером, как средством управления информацией, в том числе в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах (ИК-5);

- способен участвовать в разработке организационных решений (ИК-6).

**- социально-личностными и общекультурными (СЛК):**

- способен социально взаимодействовать на основе принятых в обществе моральных и правовых норм, проявлять уважение к людям, толерантность к другой культуре, готовность к поддержанию партнерских отношений (СЛК-1);

- уметь критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков (СЛК-2);

- способен проявлять готовность к диалогу на основе ценностей гражданского демократического общества, способен занимать активную гражданскую позицию (СЛК-3);

- способен использовать полученные знания, необходимые для здорового образа жизни, охраны природы и рационального использования ресурсов (СЛК-4);

- способен работать в коллективе, в том числе над междисциплинарными проектами (СЛК-5).

#### **б) профессиональными (ПК):**

- способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);
- способен выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);
- готов учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способен владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);
- способен владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);
- способен собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);
- способен владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей, и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7).

#### **- проектно-конструкторская деятельность:**

- готов участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления (ПК-8);
- способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления (ПК-9);
- способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные

средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем

- автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием (ПК-10);
- способен разрабатывать информационное обеспечение систем с использованием стандартных СУБД (ПК-11);
- способен разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-12);

**- производственно-технологическая деятельность:**

- готов внедрять результатов разработок средств и систем автоматизации и управления в производство (ПК-13);
- способен проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования (ПК-14);
- готов участвовать в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления (ПК-15);
- способен организовать метрологическое обеспечение производства систем и средств автоматизации и управления (ПК-16);
- способен обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства (ПК-17);

**- научно-исследовательская деятельность:**

- способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);
- способен выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-19);



- способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления (ПК-20);
- готов участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок (ПК-21);
- способен внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22);

**- организационно-управленческая деятельность:**

- способен организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-23);
- готов участвовать в разработке технической документации и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-24);
- способен выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-25);
- способен владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26);

**- монтажно-наладочная деятельность:**

- готов участвовать в разработке и изготовлении стендов для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов (ПК-27);

**- сервисно-эксплуатационная деятельность:**

- способен настраивать управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств (ПК-28);
- готов осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт заменой модулей (ПК-29);

- готов производить инсталляцию и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-30);
- способен разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для обслуживающего персонала (ПК-31).

## **2.2. Требования к государственной аттестации выпускника**

### **2.2.1. Государственная аттестация бакалавра включает промежуточную (вузовскую по итогам первого уровня) и итоговую государственную аттестацию выпускников.**

Итоговая государственная аттестация бакалавра включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных Государственным образовательным стандартом в п. 3.8. и продолжению образования в магистратуре и аспирантуре в соответствии с п. 3.7. вышеупомянутого стандарта.

Аттестационное испытание, входящее в состав итоговой государственной аттестации выпускника, должны полностью соответствовать основной образовательной программе высшего профессионального образования, которую он освоил за время обучения.

### **2.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра.**

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы методов проектирования объектов управления техническими системами, а также выбора оборудования, средств технического контроля, разработки технологической и конструкторской документации.

Тематику выпускных квалификационных работ устанавливает кафедра «ТиИТ». В тематику в обязательном порядке должны включаться акту-

альные вопросы и методы проектирования, с применением средств вычислительной техники.

Время, отводимое на подготовку и защиту выпускной работы, составляет не менее 16 недель.

### **3. Государственные аттестационные комиссии**

Государственные аттестационные комиссии руководствуются в своей деятельности законодательством Кыргызской Республики в области образования, Положением об итоговой государственной аттестации выпускников ВУЗов Кыргызской Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки от 29 мая 2012 года № 346, Государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования, учебно-методической документацией, разработанной Филиалом и рекомендациями учебно-методических объединений.

#### **3.1 Функции ГАК:**

**Основными функциями государственной аттестационной комиссии являются:**

- ✓ определение соответствия подготовки выпускника требованиям государственного образовательного стандарта и уровня его подготовки;
- ✓ принятие решения о присвоении профессиональной квалификационной или академической степени по результатам итоговой государственной аттестации и выдаче выпускнику соответствующего диплома государственного образца о высшем профессиональном образовании;
- ✓ разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки выпускников на основании результатов работы государственной аттестационной комиссии.

Для проведения итоговой государственной аттестации выпускников директор Филиала КГТУ в г. Кара-Балта по согласованию с проректором по учебной работе КГТУ им. И. Раззакова, предлагается состав государственной аттестационной комиссии по каждому направлению для утверждения в Министерстве образования и науки Кыргызской Республики.

Государственные аттестационные комиссии действуют в течение одного календарного года.

Государственная аттестационная комиссия формируется из профессорско-преподавательского состава Филиала и научных работников, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций - потребителей кадров данного профиля, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

Государственную аттестационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Председателем государственной аттестационной комиссии должно быть лицо, не работающее в КГТУ им. И. Раззакова, из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, а при их отсутствии - кандидатов наук или крупных специалистов предприятий, организаций, учреждений, являющихся потребителями кадров данного направления.

#### **4. Порядок проведения итоговой государственной аттестации**

К видам итоговых аттестационных испытаний итоговой государственной аттестации выпускников Филиала относятся:

- ✓ государственный экзамен;
- ✓ защита выпускной квалификационной работы.

**Выпускные квалификационные работы выполняются в формах выпускной работы бакалавра.**

Темы выпускных квалификационных работ определяются Филиалом. Студенту может предоставляться право выбора темы выпускной квалификационной работы в порядке, установленном КГТУ им. И. Раззакова, вплоть до предложения своей темы с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Для подготовки выпускной квалификационной работы студенту назначается руководитель.

Выпускные работы бакалавров могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки, подлежат рецензированию.

**Государственные экзамены по дисциплинам проводятся в письменной форме по билетам.**

Экзаменационные билеты составляются преподавателями кафедр соответствующих дисциплин. Экзаменационные билеты состоят из теоретических вопросов, могут включать практические вопросы по дисциплине и задачи.

Экзаменационные билеты составляются в строгом соответствии с действующими учебными программами, рассматриваются на заседаниях кафедры и утверждаются заведующим кафедрой.

Содержание экзаменационных билетов по дисциплинам, выносимых на государственный экзамен, до сведения студентов не доводится. Студентам для подготовки дается перечень вопросов по дисциплинам.

Количество экзаменационных билетов должно превышать количество студентов учебных групп.

Повторное использование экзаменационных билетов не разрешается.

Утвержденные экзаменационные билеты хранятся в сейфе и выдаются председателю ГАК, а при его отсутствии - заместителю в день проведения государственного экзамена.

После окончания экзамена билеты и работы студентов сдаются секретарём Государственной аттестационной комиссии на хранение.

Расписание проведения государственной итоговой аттестации составляется учебным отделом и утверждается директором.

При подготовке к государственным экзаменам для студентов – выпускников в указанное время проводятся индивидуальные и групповые консультации преподавателями кафедры.

Государственные экзамены проводятся в аудиториях или кабинетах. Кабинеты должны быть оснащены наглядными пособиями, необходимыми для ответа на вопросы, предусмотренные экзаменационными билетами.

Перечень наглядных пособий, материалов справочного характера, предназначенные к использованию на государственных экзаменах, составляется преподавателями соответствующих дисциплин, рассматривается на заседании кафедры и утверждается учебным отделом.

Выпускная квалификационная работа выполняется студентами на основе выбранной ими темы.

Закрепление тем выпускных работ студентами с указанием руководителя оформляется приказом директора.

Студенту – выпускнику кроме руководителя назначаются консультанты.

По утверждённым темам руководитель выпускных работ разрабатывает индивидуальные задания для каждого студента и осуществляется контроль за их выполнением.

Сдача государственных экзаменов и защита выпускной квалификационной работы (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Продолжительность заседания этой комиссии не должна превышать 6 часов в день.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включённых в итоговую государственную аттестацию, определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний комиссии.



## 5. Перечень дисциплин,

### включенных в государственный экзамен и форма экзамена

Содержание итогового квалификационного экзамена устанавливает Филиал. В его состав в обязательном порядке должны включаться основные вопросы по учебным дисциплинам для профиля «Управление в технических системах»:

- Автоматизация проектирования систем управления;
- Технические средства автоматизации и управления;
- Моделирование систем управления;
- Информационное обеспечение систем управления;

Государственный экзамен проводится **в два этапа**. *На первом этапе* (отводится 90 минут) студенты проходят контроль (теоретические вопросы) в целом по профилю, отвечая на вопросы, характеризующие **общую эрудицию** выпускника. В ходе контроля проверяются остаточные знания, необходимые для профессиональной деятельности (т.е. те сведения, которые выпускники должны запомнить надолго и уметь применять). Определение таких знаний и формулировка их в виде теоретических вопросов является *центральной* и весьма трудоемкой задачей при составлении программы экзамена.

*Второй этап* (отводится 90 минут) - применение теоретических знаний. На этом этапе выпускник решает актуальные задачи в управлении техническими системами, выполняет расчеты, используя при необходимости справочную литературу.

Организация экзамена по данной концепции позволяет систематизировать и закрепить знания выпускников на завершающем этапе обучения, акцентировать их внимание на актуальных профессиональных вопросах. Объективность контроля теоретических вопросов и оценка правильности решения задач (при наличии эталонных ответов) позволяют выявить недостатки в учебном процессе и *внести коррективы* в содержание и методику обучения студентов.

Разработка задач, их экспертиза и согласование с реальной профессиональной деятельностью бакалавра, несомненно, приводит к росту квалификации преподавательских кадров.

Содержание итогового квалификационного экзамена рассматривается и утверждается решением кафедры.

### **5.1. Перечень дисциплин, включаемых в билеты ГЭ для студентов направления 700200 «Управление в технических системах»**

- Автоматизация проектирования систем управления
- Технические средства автоматизации и управления
- Моделирование систем управления
- Информационное обеспечение систем управления

#### **5.1.1. Перечень вопросов по дисциплинам для профиля студентов направления 700200 «Управление в технических системах»**

**Перечень вопросов по дисциплине:**

**«Автоматизация проектирования систем управления»**

1. Классификация и обеспечения САПР
2. Связи САПР с другими автоматизированными системами
3. Автоматизация построения математических моделей линейных САУ
4. Автоматизация анализа линейных САУ
5. Построение и редактирование основных примитивов AutoCAD
6. Автоматизация синтеза линейных САУ
7. Автоматизация моделирования нелинейных САУ
8. Автоматизация анализа нелинейных САУ
9. Автоматизация синтеза законов управления нелинейных САУ.
10. Построение эскизов и трехмерных моделей деталей в системе SolidWorks
11. Построение и редактирование сборочных чертежей

12. Анализ существующих процессов проектирования систем управления. Принципы системного подхода к проектированию.
13. Структурный, блочно-иерархический, объектно-ориентированный подходы к проектированию.
14. Системы автоматического управления (САУ) как объекты проектирования. Требования к проектированию и производству САУ как специфическому классу технических систем.
15. Типовая структура процесса проектирования САУ. Задачи и функции основных подсистем САПР САУ.
16. Классификация САПР. Основные компоненты САПР: техническое, программное, лингвистическое, информационное, методическое и организационное обеспечение.
17. Требования, предъявляемые к техническим средствам САПР САУ. Системное и прикладное программное обеспечение САПР САУ, их состав и функции.
18. Лингвистическое обеспечение САПР, входные и выходные языки инструментов САПР САУ. Требования к банкам данных САПР САУ. Использование баз знаний, экспертных систем и систем поддержки принятия решений в САПР САУ
19. Понятие о CALS-технологии. Комплексные автоматизированные системы. Виртуальные производства.
20. Команды Matlab для синтеза линейных САУ. Реализация в Matlab процедур модального синтеза и синтеза линейно-квадратичного регулятора.
21. Оптимизация параметров регуляторов линейных САУ в Matlab.
22. Построение математических моделей нелинейных САУ в Simulink. Численные методы моделирования нелинейных САУ, применяемые в процедурах автоматизированного проектирования.
23. Автоматизация построения фазовых портретов нелинейных САУ, определения и исследования особых точек в Matlab и Simulink.

24. Этапы твердотельного моделирования в SolidWorks. Построение эскизов и создание объемных деталей. Основные приемы редактирования деталей.

## **Перечень вопросов по дисциплине:**

### **«Технические средства автоматизации и управления»**

1. Как классифицируются исполнительные механизмы в зависимости от создаваемого ими перемещения?
2. Как классифицируются исполнительные механизмы по их физической природе?
3. Для каких задач применяются сервоприводы в станкостроении?
4. Какие основные требования предъявляются к координатным приводам подачи?
5. Какие основные требования предъявляются к приводам главного движения?
6. Какие основные требования предъявляются к приводам вспомогательных механизмов?
7. Что такое двухзонное регулирование?
8. Какие функции выполняют в станках вспомогательные механизмы?
9. Что такое рабочая характеристика двигателя исполнительного устройства?
10. Что такое механическая характеристика двигателя исполнительного устройства?
11. Что такое регулировочная характеристика двигателя исполнительного устройства?
12. Какая характеристика двигателя исполнительного устройства называется жесткой?
13. Какая характеристика двигателя исполнительного устройства называется мягкой?
14. Что является параметром при построении семейства кривых механических характеристик?
15. Что является параметром при построении семейства кривых регулировочных характеристик?

16. На какие разновидности делятся электрические сервоприводы по типу используемого базового двигателя?
17. На какие разновидности делятся электрические сервоприводы по способу выполнения силового преобразователя?
18. На какие разновидности делятся электрические сервоприводы по возможности изменения направления вращения?
19. Какие параметры отрабатываются в регулируемом электроприводе?
20. Какие параметры отрабатываются в следящем электроприводе?
21. Какие параметры отрабатываются в позиционном электроприводе?
22. Какие параметры отрабатываются в адаптивном электроприводе?
23. Как устроен электродвигатель постоянного тока и почему он нашел широкое применение в схемах автоматики?
24. Какие существуют способы взаимного соединения обмоток электродвигателя постоянного тока?
25. Какими способами можно регулировать обороты электродвигателя постоянного тока?
26. Что такое тиристор и каковы его характерные особенности?
27. Как работает и для чего применяется в схемах регулирования электродвигателей постоянного тока тиристорный преобразователь?
28. Что собой представляет тахогенератор и каковы его основные свойства?
29. Зачем в схемах регулирования электродвигателей постоянного тока применяется отрицательная обратная связь по скорости?
30. Зачем в приводах подач применяется отрицательная обратная связь по положению?
31. Как устроен и работает шаговый двигатель?
32. Каковы основные области применения шаговых двигателей в машиностроении?
33. Какие существуют разновидности схем управления на базе шаговых двигателей?

34. Какие существуют разновидности электродвигателей переменного тока, используемых в схемах автоматики?
35. Какие разновидности электромагнитных устройств, помимо электродвигателей, используются в схемах автоматики в качестве исполнительных?
36. Каковы основные характеристики рабочей жидкости в гидравлических сервоприводах?
37. Как классифицируются гидроприводы по рабочему давлению?
38. Как классифицируются гидроприводы по способу регулирования?
39. Как классифицируются гидроприводы по организации циркулирования рабочей жидкости?
40. Как классифицируются гидроприводы по способу управления?
41. На какие группы подразделяются все компоненты гидросистем?
42. Какие существуют разновидности гидронасосов и гидромоторов?
43. Как управляются парораспределители, краны, обратные клапаны и гидрозамки?
44. Какие существуют разновидности гидравлических дросселей?
45. Что относится к аналоговым устройствам гидравлической сервотехники?
46. Что относится к цифровым устройствам гидравлической сервотехники?
47. Какие новые возможности открываются с применением цифровой гидравлической сервотехники?
48. Что такое гидростатические направляющие?
49. Какие специфические требования предъявляются к гидростатическим направляющим?
50. Что является основными достоинствами пневматических сервосистем?
51. Что является основными недостатками пневматических сервосистем?
52. На какие группы делятся пневматические сервосистемы, применяющиеся в машиностроении?
53. Какие существуют разновидности пневмоцилиндров?

54. Каковы особенности построения пневмоцилиндров?
55. Какие существуют разновидности поворотных пневмодвигателей?
56. Какие существуют разновидности пневмомоторов?
57. Как устроены и какими характеристиками обладают пластинчатые пневмоприводы?
58. Каковы области преимущественного применения мембранных пневмоприводов?
59. Какие существуют разновидности пневмогидравлических и пневмоэлектрических преобразователей?
60. Как компенсируется сжимаемость воздуха в пневматических сервоприводах?



## **Перечень вопросов по дисциплине:**

### **«Моделирование систем управления»**

1. Модели и моделирование. Объект моделирования; модель, её назначение и функции; частные модели. Роль модели в процессе познания.
2. Цели и проблемы моделирования систем. Натурный (физический) и вычислительный эксперименты. Полунатурное моделирование.
3. Классификация моделей и виды моделирования. Общая схема разработки математических моделей объектов и систем управления. Этапы математического моделирования.
4. Линейные регрессионные модели. Нелинейные регрессионные модели. Динамические системы. Динамические регрессионные модели, заданные в виде передаточной функции.
5. Модель в виде фильтра Калмана.
6. Модель динамической системы в виде Фурье представления (модель сигнала и объекта).
7. Оценка качества модели.
8. Численные методы интегрирования дифференциальных уравнений.
9. Метод Эйлера. Построение модели динамической системы в виде дифференциальных уравнений и расчет ее методом Эйлера.
10. Уравнения высших порядков. Уточненный метод Эйлера.
11. Метод Рунге-Кутты. Методы прогноза и коррекции (итерационные методы).
12. Моделирование систем с распределенными параметрами. Уравнения в частных производных.
13. Типовые математические схемы. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы).
14. Типовые математические схемы. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы).
15. Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).

16. Технология использования компьютерных моделей. Общая характеристика статического моделирования.
17. Генераторы случайных чисел.
18. Моделирование случайного события. Моделирование полной группы несовместных событий.
19. Моделирование случайной величины с заданным законом распределения. Моделирование нормально распределенных случайных величин.
20. Моделирование системы случайных величин.
21. Распределение Пуассона. Поток случайных событий. Потоки с последствием (потоки Эрланга).
22. Моделирование систем массового обслуживания. Моделирование производственных процессов и систем.
23. Общие принципы построения моделирующих алгоритмов. Моделирование Марковских случайных процессов.
24. Языки имитационного моделирования. Гибридные моделирующие комплексы.
25. Планирование машинных экспериментов. Обработка и анализ результатов моделирования.
26. Экспертиза. Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем.

## **Перечень вопросов по дисциплине:**

### **«Информационное обеспечение систем управления»**

1. Характеристика и особенности управленческой информации
2. Состав и задачи ИОУ
3. Коммуникации как основа ИОУ
4. Влияние новых информационных технологий на структуру ИОУ
5. Цели и принципы унификации документов
6. Нормативные и организационно-методические документы по УСД
7. Назначение и структура УСД
8. Содержательная унификация документов
9. Формальная унификация документов
10. Разработка проектов унифицированных форм документов
11. Стадии разработки УСД
12. Состав и задачи организаций, участвующих в разработке, внедрении и ведении УСД
13. Назначение и структура системы ведения УСД
14. Категории УФД, их особенности и область применения
15. Структура унифицированного документа
16. Организация издания и распространения унифицированных форм документов
17. Организация внедрения УСД
18. Утверждение и регистрация унифицированных форм документов
19. Организация контроля за внедрением УСД
20. Машиночитаемые и машиноориентированные документы в ИОУ
21. Юридическая сила документов на машинных носителях
22. Обеспечение достоверности и сохранности документной информации
23. Структура и задачи ЕСКК ТЭСИ РФ
24. Нормативные и организационно-методические документы по ЕСКК ТЭСИ РФ

25. Функции классификаторов ТЭСИ
26. Категории классификаторов ТЕСИ и их статус
27. Иерархический метод классификации ТЭСИ
28. Фасетный метод классификации ТЭСИ
29. Порядковый и серийно-порядковый методы кодирования ТЭСИ
30. Последовательный метод кодирования ТЭСИ
31. Параллельный метод кодирования ТЭСИ
32. Формулы структуры кодов
33. Обеспечение достоверности кодов
34. Стадии разработки классификаторов ТЭСИ
35. Разработка проекта классификатора ТЭСИ
36. Утверждение и регистрация классификаторов ТЭСИ
37. Издание и распространение классификаторов ТЭСИ
38. Структура классификаторов ТЭСИ
39. Организации, участвующие в разработке классификаторов ТЭСИ, и их функции
40. Организация внедрения классификаторов ТЭСИ
41. Назначение и структура ведения классификаторов ТЭСИ
42. Технология ведения классификаторов ТЭСИ
43. Структура ОК органов государственной власти и управления
44. ОК занятий
45. ОК валют
46. Буквенные и цифровые коды стран в ОК стран мира
47. ОК информации о населении
48. Кодирование унифицированных документов в ОК управленческой документации
49. Коды классификаторов и их фасетов по ОК информации об общероссийских классификаторах
50. Защита информации в экономических информационных системах

51. Методы защиты информации при работе в экономических информационных системах

## 5.2. Задачи

**Задача №1 Нелинейный** усилитель имеет характеристику  $y = 5x^2 \operatorname{sgn} x$ . Линеаризовать характеристику в рабочей точке  $x = 0$ . Определить диапазон, где погрешность аппроксимации не более 0,05.

**Задача №2 Линеаризовать** в локальной окрестности точки с координатами  $x_1 = 0, x_2 = 0$ , нелинейную модель системы

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= x_1 + 6x_2 + e^{x_1} - \\ \dot{x}_2 &= -2x_2 + x_2 e^{x_1}.\end{aligned}$$

**Задача №3 Выполнить** линеаризацию нелинейной модели системы

$$\begin{aligned}\dot{x}_1 &= ex_1 + x_2 - x_2; \dot{x}_2 = -x_1 + \\ & x_1 x_2\end{aligned}$$

в окрестности неподвижной точки  $\mathbf{x}^0 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

**Задача №4. Вертикальное** движение ракеты описывается нелинейной моделью

$$M(t)\ddot{h}(t) + k_1\dot{h}^2(t) + M(t)g = k_2M'(t),$$

где  $M(t)$  — переменная масса ракеты,  $h(t)$  — текущая высота подъема,  $k_1, k_2$  — коэффициенты модели.

Сформировать линейную модель движения ракеты в малых отклонениях от опорной траектории подъема.

**Задача №5. Движение** твердого тела вокруг одной неподвижной точки, например, угловое движение искусственного спутника вокруг своего центра масс, описывается нелинейной моделью

$$J_x \dot{\omega}_x(t) = (J_y - J_z) \omega_y \omega_z + M_x(t);$$

$$J_y \dot{\omega}_y(t) = (J_z - J_x) \omega_z \omega_x + M_y(t); J_z \dot{\omega}_z(t) = (J_x - J_y) \omega_x \omega_y + M_z(t).$$

Номинальное движение задается векторами

$$\Omega^0 = \begin{pmatrix} \omega_x^0 \\ \omega_y^0 \\ \omega_z^0 \end{pmatrix}, M^0 = \begin{pmatrix} M_x^0 \\ M_y^0 \\ M_z^0 \end{pmatrix}$$

номинальных угловых скоростей и номинальных управляющих моментов соответственно. Составить линейную модель системы.

**Задача №6. Выполнить** в окрестности опорного движения  $(\omega^0, y^0)$  линеаризацию модели измерителя угловой частоты вращения вала турбины

$$y''(t) + k_1 y'(t) + k_2 y^3(t) = k_3 \omega(t),$$

где  $\omega(t)$  — угловая частота вращения вала,  $y(t)$  — выходной сигнал измерителя.

**Задача №7. Найти** передаточную функцию системы, представленной в виде:

$$y''_1(t) + 3y'_1(t) + 2y(t) = u'_1(t) + 2u_1(t) + 3u_2(t), 0,5y'_2(t) + y_2(t) = u_1(t) + 4u_2(t).$$

**Задача №8. Найти** передаточную функцию системы, внутренняя модель которой представлена матрицами:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -0.4 & 0 \\ 0 & -0.8 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1.2 & 0.6 \end{pmatrix}, \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 0.4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задача №9.** Внутренняя модель  $RLC$ -электрической цепи представлена матрицами

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{C} \\ \frac{1}{L} & -\frac{R}{L} \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \frac{1}{C} \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{C} = (0 \ R)$$

Показать, что передаточная функция этой цепи

$$W(s) = \frac{R}{LCs^2 + RCs + 1}.$$

**Задача № 10.** Составить внутреннюю модель для системы с операторной передаточной функцией:

$$H(D) = \frac{1}{D^3 + 3D^2 + 2D}.$$

**Задача №11.** Рассматривается система с операторной передаточной функцией вида:

$$H(D) = \frac{D^2 - D - 2}{D^3 - 2D^2 - 5D + 6}.$$

Составить ее внутреннюю модель.

**Задача №12.** Управляема ли система, заданная матрицами

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}?$$

**Задача №13.** Подобрать матрицы  $\mathbf{A}$ ,  $\mathbf{B}$ ,  $\mathbf{C}$  для системы второго порядка со скалярным входом и выходом, так чтобы она была:

- а) управляема и наблюдаема;
- б) управляема, но ненаблюдаема;
- в) неуправляема, но наблюдаема;
- г) неуправляема и ненаблюдаема.

**Задача №14.** Найти значения параметра  $\nu$ , при котором система

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \nu \\ 2\nu \\ 0 \end{pmatrix}$$

будет управляемой.



**Задача №15.** Найти значения параметров, при которых система

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 12 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mu \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = (\nu \ 1)$$

будет неуправляемой и ненаблюдаемой.

**Задача №16.** Для системы  $\Sigma^{(n)} : (\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C})$  вполне наблюдаемой со скалярным входом и выходом, для которой  $\mathbf{C} = (c_1 \ c_2 \ \dots \ c_n)$ , найти вектор начального состояния, используя измерения выходной и входной переменных.

**Задача № 17.** Известно, что система  $\Sigma^{(n)} : (\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C})$  вполне управляема. Сформировать алгоритм, позволяющий находить управление, которое переводит систему из начального состояния покоя в конечное состояние за известное время.

**Задача №18.** Найти матричные временные и частотные характеристики, а также переходной процесс в системе, заданной матрицами

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -2 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = (0 \ 1 \ 1)$$

**Задача №19** Каким должен быть коэффициент передачи системы с

$$H(s) = \frac{k}{(s+1)(s+6)},$$

чтобы обеспечить частоту среза ЛАЧХ равной  $5\text{с}^{-1}$ ?

**Задача №20.** Найти реакцию инерционного звена на единичный линейный сигнал.

На звено с передаточной функцией

$$W(s) = \frac{5(s+10)}{s+1}$$

подан входной сигнал  $u(t) = 2\cos t$ . Каким будет выходной сигнал?

**Задача №21.** Найти выходной сигнал системы второго порядка с передаточной функцией

$$W(s) = \frac{k}{(Ts + 1)^2},$$

на которую подан единичный линейный сигнал.

**Задача №22.** Построить диаграммы Найквиста и Никольса для звена с передаточной функцией

$$W_1(s) = \frac{2}{0,1s + 1};$$

$$W_2(s) = \frac{2}{0,01s^2 + 0,08s + 1};$$

$$W_3(s) = \frac{2}{0,01s^2 + 0,04s + 1}.$$

**Задача №23.** Найти временные характеристики системы второго порядка

$$W(s) = \frac{k}{T^2s^2 + 2\zeta Ts + 1}, \zeta > 1.$$

**Задача № 24.** Найти временные характеристики системы второго порядка

$$W(s) = \frac{k}{T^2s^2 + 2\zeta Ts + 1}, \zeta < 1.$$

**Задача № 25.** Найти и изобразить частотные характеристики неминимально-фазового звена с передаточной функцией

$$W_1(s) = \frac{1}{Ts - 1};$$

$$W_2(s) = \frac{1}{T^2s^2 - 1}.$$

**Задача №26.** Построить фазочастотную характеристику и годограф Найквиста для неминимально-фазового звена второго порядка с передаточной функцией

$$W(s) = \frac{k}{T^2s^2 - 2\zeta Ts + 1}.$$

**Задача № 27.** Построить временные и частотные характеристики соединения типовых звеньев: пропорционального и интегрирующего; пропорционального, интегрирующего и дифференцирующего

**Задача №28.** Показать, что частотный годограф объекта второго порядка, у которого два левых комплексно-сопряженных полюса и один нуль в нуле имеет вид окружности, которая проходит через начало координат с центром на действительной полуоси.

**Задача №29.** Построить частотные характеристики двух звеньев:

$$W_1(s) = \frac{s+1}{s+10}, W_2(s) = \frac{s-1}{s+10}.$$

Как располагаются полюса и нули этих передаточных функций? Сравнить попарно амплитудные и фазовые характеристики. Почему второе звено называют неминимально-фазовым?

**Задача №30.** Построить ЛАЧХ звеньев с передаточными функциями:

$$W_1(s) = \frac{20}{s(s+2)^2}; W_2(s) = \frac{50(s+1)}{s^2(s+5)};$$
$$W_3(s) = \frac{25(s-1)}{s(s+5)^2}; W_4(s) = \frac{s}{(s-1)(s+5)}.$$

## **6. Критерий оценки знаний студентов на государственном экзамене**

### **6.1. Критерий оценки знаний студентов на государственном экзамене.**

Оценка знаний студентов осуществляется по 100-бальной системе. Теоретическая часть оценивается 0-60 баллов, ответы на вопросы оцениваются от 0 до 20 баллов каждый, решение задач оценивается 0-40 баллов, от 0-20 баллов за каждую задачу. Результаты полученных баллов по каждой позиции заносятся в Сводную ведомость, показанную ниже.

В билете госэкзамена 3 теоретических вопроса и 2 задачи. Ответ на каждый вопрос и задачу оценивается по 20 баллов.

1. Студент, ответивший на 3 вопроса и решивший 2 задачи, получает 100 баллов «отлично».

2. Студент, ответивший на 3 теоретических вопроса, но не решивший ни одной задачи получает 61 баллов «удовлетворительно».

3. Студент, ответивший на 2 теоретических вопроса и решивший 1 или 2 задачи, получает 74-86 баллов «хорошо», с учетом дополнительных вопросов.

4. Студент, ответивший на 1 теоретический вопрос и решивший 1 задачу, с учетом дополнительных вопросов получает 61-73 баллов «удовлетворительно».

### **Сводная ведомость**

#### **Государственный экзамен по профилю**

#### **700200 «Управление в технических системах»**

№	Ф.И.О.	Оценки членов ГАК					Ср. оценка	Ответ	Оценка	Ср. балл
		Теоретические вопросы			Задачи					
		1	2	3	1	2				

Итоговое распределение баллов приведено в таблице.

	Удовлетворительно	хорошо	отлично
Сумма баллов	61-73	74-86	87-100

## **6.2. Критерий оценки знаний студентов на защите выпускных квалификационных работ.**

Решения государственной аттестационной комиссии принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (или заменяющий его заместитель председателя комиссии) обладает правом решающего голоса. Все решения государственной аттестационной комиссии оформляются протоколами.

*Критериями оценки выпускной квалификационной работы являются:*

- ✓ научный уровень;
- ✓ практическая ценность работы;
- ✓ степень освещения в ней вопросов темы;
- ✓ творческий подход к разработке темы;
- ✓ использование специальной научной литературы, нормативных актов, статистических данных;
- ✓ правильность и научная обоснованность выводов;
- ✓ стиль изложения;
- ✓ аккуратность оформления;
- ✓ степень профессионально подготовленности, проявившаяся как в содержании работы, так и в процессе защиты;
- ✓ положительные отзывы руководителя и рецензия рецензента.

Защита выпускной квалификационной работы оцениваются:

**«отлично»** - если соблюдены все выше назначенные критерии;

**«хорошо»** - если выпускник не выполнил два из критериев, начиная с третьего;

**«удовлетворительно»** - если выпускником не соблюдены 3-4 критерия;

**«неудовлетворительно»** - если не соблюдено 5 и более критериев.

Результаты государственных экзаменов и защиты выпускных квалификационных работ объявляются в день сдачи или защиты после оформления протокола ГАК.

**Диплом с отличием** выдается выпускнику, сдавшему экзамены с оценкой **«отлично»** не менее чем **75 процентов** всех дисциплин, вносимых в приложение к диплому, а по остальным дисциплинам, вносимым в это приложение, - с оценкой **«хорошо»** и прошедшему итоговую государственную аттестацию только с отличными оценками.

Лицам, завершившим освоение основной образовательной программы и не подтвердившим соответствие подготовки требованиям государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при прохождении одного или нескольких итоговых аттестационных испытаний, при восстановлении в вузе назначаются повторные итоговые аттестационные испытания в порядке, определяемом КГТУ им. И. Раззакова. Если повторным аттестационным испытанием является защита выпускной квалификационной работы, то студенту выдаются новые тема и задания.

**Повторное прохождение** итоговых аттестационных испытаний назначается **не ранее чем через три месяца** и не более чем **через пять лет** после прохождения итоговой государственной аттестации впервые.

Повторные итоговые аттестационные испытания не могут назначаться высшим учебным заведением более двух раз.

Лицам, не проходившим итоговых аттестационных испытаний по уважительной причине (по медицинским показаниям, по семейным обстоятельствам, документально подтвержденным), должна быть предо-

ставлена возможность пройти итоговые аттестационные испытания без отчисления из вуза.

Дополнительные заседания государственных аттестационных комиссий организуются в установленном КГТУ им. И. Раззакова порядке.

**Приложение: Экзаменационные билеты с задачами**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА**

**кафедра «Техники и информационных технологий»**

**Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»**

**Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Архитектура и классификация интеллектуальных систем
2. Основные этапы проектирования ИС
3. Делегаты C#: определение, назначение, примеры использования.

**ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 1**

Нелинейный усилитель имеет характеристику  $y = 5x^2 \operatorname{sgn} x$ . Линеаризовать характеристику в рабочей точке  $x = 0$ . Определить диапазон, где погрешность аппроксимации не более 0,05.

Линеаризовать в локальной окрестности точки с координатами  $x_1 = 0, x_2 = 0$ , нелинейную модель системы

$$\dot{x}_1 = x_1 + 6x_2 + e^{x_1} -$$

$$4. \dot{x}_2 = -2x_2 + x_2 e^{x_1}.$$

**Заведующий кафедрой**

**Секретарь ГАК**

**дата**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Данные и знания. Их сравнительная характеристика
2. Приобретение и формализация знаний, приобретение правил
3. Взаимодействие процессов с помощью сокетов.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 2

**Выполнить** линеаризацию нелинейной модели системы

$$\dot{x}_1 = ex_1 + x_2 - x_2^2; \dot{x}_2 = -x_1 + x_1x_2$$

в окрестности неподвижной точки  $\mathbf{x}^0 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ .

**Вертикальное** движение ракеты описывается нелинейной моделью

$$M(t)\ddot{h}(t) + k_1\dot{h}^2(t) + M(t)g = k_2M'(t),$$

где  $M(t)$  — переменная масса ракеты,  $h(t)$  — текущая высота подъема,  $k_1, k_2$  — коэффициенты модели.

Сформировать линейную модель движения ракеты в малых отклонениях от опорной траектории подъема.

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Организация и представление знаний.
2. Семантические модели
3. Схема взаимодействия и пример программной реализации синхронных сокетов.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 3

**Движение** твердого тела вокруг одной неподвижной точки, например, угловое движение искусственного спутника вокруг своего центра масс, описывается нелинейной моделью

$$J_x \dot{\omega}_x(t) = (J_y - J_z) \omega_y \omega_z + M_x(t);$$

$$J_y \dot{\omega}_y(t) = (J_z - J_x) \omega_z \omega_x + M_y(t); J_z \dot{\omega}_z(t) = (J_x - J_y) \omega_x \omega_y + M_z(t).$$

Номинальное движение задается векторами

$$\Omega^0 = \begin{pmatrix} \omega_x^0 \\ \omega_y^0 \\ \omega_z^0 \end{pmatrix}, M^0 = \begin{pmatrix} M_x^0 \\ M_y^0 \\ M_z^0 \end{pmatrix}$$

номинальных угловых скоростей и номинальных управляющих моментов соответственно. Составить линейную модель системы.

**Выполнить** в окрестности опорного движения  $(\omega^0, y^0)$  линеаризацию модели измерителя угловой частоты вращения вала турбины

$$y''(t) + k_1 y'(t) + k_2 y^3(t) = k_3 \omega(t),$$

где  $\omega(t)$  — угловая частота вращения вала,  $y(t)$  — выходной сигнал измерителя.

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Логические модели организации и представления знаний
2. Продукционные и фреймовые модели организации и представления знаний
3. Способы реализации разветвляющихся алгоритмов в командных файлах.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 4

**Найти** передаточную функцию системы, представленной в виде:  
 $y''_1(t) + 3y'_1(t) + 2y(t) = u'_1(t) + 2u_1(t) + 3u_2(t), 0,5y'_2(t) + y_2(t) = u_1(t) + 4u_2(t).$

**Найти** передаточную функцию системы, внутренняя модель которой представлена матрицами:

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -0.4 & 0 \\ 0 & -0.8 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1.2 & 0.6 \end{pmatrix}, \mathbf{C} = \begin{pmatrix} 0.4 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Моделирование человеческих рассуждений в ИС.
2. Логика Д.С.Милля
3. Фильтрация вывода команд командного интерпретатора: обзор команд, примеры.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 5

**Внутренняя** модель  $RLC$ -электрической цепи представлена матрицами

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 0 & -\frac{1}{C} \\ \frac{1}{L} & -\frac{R}{L} \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \frac{1}{C} \\ 0 \end{pmatrix}, \mathbf{C} = (0 \ R)$$

Показать, что передаточная функция этой цепи

$$W(s) = \frac{R}{LCs^2 + RCs + 1}.$$

**Составить** внутреннюю модель для системы с операторной передаточной функцией:

$$H(D) = \frac{1}{D^3 + 3D^2 + 2D}.$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. ДСМ-метод выделения признаков для описания ситуации. Рассуждения по аналогии
2. Модели и механизмы вывода на знаниях
3. Пакетные файлы: принципы работы, преимущества использования, примеры использования.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 6

Рассматривается система с операторной передаточной функцией вида:

$$H(D) = \frac{D^2 - D - 2}{D^3 - 2D^2 - 5D + 6}.$$

Составить ее внутреннюю модель.

Управляема ли система, заданная матрицами

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 1 & 3 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}?$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Прямая цепочка рассуждений
2. Обратная цепочка рассуждений.
3. Переменные окружения: определение, виды переменных, способы определения и работы с ними.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 7

**Подобрать матрицы А, В, С** для системы второго порядка со скалярным входом и выходом, так чтобы она была:

- а) управляема и наблюдаема;
- б) управляема, но ненаблюдаема;
- в) неуправляема, но наблюдаема;
- г) неуправляема и ненаблюдаема.

**Найти** значения параметра  $\nu$ , при котором система будет управляемой.

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{pmatrix}, \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \nu \\ 2\nu \\ 0 \end{pmatrix}$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Технология разработки интеллектуальных систем (пример программирования обратной цепочки рассуждений)
2. Методы формализации в условиях неопределенности
3. Принятие решений на основе нечеткого описания состояния системы и исходов (нечеткие полезности)

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 8

**Найти** значения параметров, при которых система

$$\mathbf{A} = \begin{pmatrix} 1 & 12 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{B} = \begin{pmatrix} \mu \\ 1 \end{pmatrix}, \quad \mathbf{C} = (\nu \ 1)$$

будет неуправляемой и ненаблюдаемой.

**Для системы**  $\Sigma^{(n)} : (\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C})$  вполне наблюдаемой со скалярным входом и выходом, для которой  $\mathbf{C} = (c_1 \ c_2 \ \dots \ c_n)$ , найти вектор начального состояния, используя измерения выходной и входной переменных.

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Технология разработки интеллектуальных систем (пример программирования прямой цепочки рассуждений)
2. Управление функционированием ИС.
3. Формальный нейрон.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 9

**Известно**, что система  $\Sigma^{(n)} : (A, B, C)$  вполне управляема. Сформировать алгоритм, позволяющий находить управление, которое переводит систему из начального состояния покоя в конечное состояние за известное время.

**Найти** матричные временные и частотные характеристики, а также переходной процесс в системе, заданной матрицами

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 \\ 0 & -2 & -2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, C = (0 \ 1 \ 1)$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

- 1.
2. Стратегии поиска решений в ИС.
3. Стратегии и методы поиска решений в одном пространстве
4. Принятие решений на основе нечеткого описания состояния системы и исходов (нечеткое состояние)

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 10

**Каким** должен быть коэффициент передачи системы с

$$H(s) = \frac{k}{(s+1)(s+6)},$$

чтобы обеспечить частоту среза ЛАЧХ равной  $5\text{с}^{-1}$ ?

**Найти реакцию** инерционного звена на единичный линейный сигнал.

На звено с передаточной функцией

$$W(s) = \frac{5(s+10)}{s+1}$$

подан входной сигнал  $u(t) = 2\cos t$ . Каким будет выходной сигнал?

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Стратегии и методы поиска решений в иерархии пространств
2. Методы формализации нечетких знаний.
3. Правило и сеть Хебба.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 11

**Найти** выходной сигнал системы второго порядка с передаточной функцией

$$W(s) = \frac{k}{(Ts + 1)^2},$$

на которую подан единичный линейный сигнал.

**Построить** диаграммы Найквиста и Никольса для звена с передаточной функцией

$$W_1(s) = \frac{2}{0,1s + 1};$$

$$W_2(s) = \frac{2}{0,01s^2 + 0,08s + 1};$$

$$W_3(s) = \frac{2}{0,01s^2 + 0,04s + 1}.$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА**

**кафедра «Техники и информационных технологий»**

**Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»**

**Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Построение функций принадлежности на основе парных сравнений
2. Построение функций принадлежности лингвистических термов с использованием статистических данных
3. Простой перцептрон.

**ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 12**

**Найти временные характеристики системы второго порядка**

$$W(s) = \frac{k}{T^2 s^2 + 2\zeta T s + 1}, \zeta > 1$$

**Найти временные характеристики системы второго порядка**

$$W(s) = \frac{k}{T^2 s^2 + 2\zeta T s + 1}, \zeta < 1$$

**Заведующий кафедрой**

**Секретарь ГАК**

**дата**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА**

**кафедра «Техники и информационных технологий»**

**Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»**

**Протокол №\_\_ от «\_\_»\_\_\_\_\_2020**

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

1. Параметрический подход к построению функции принадлежности
2. Построение функций принадлежности на основе интервальных оценок
3. Метод ОРО обучения ИНС прямого распространения.

**ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 13**

**Найти и изобразить** частотные характеристики неминимально-фазового звена с передаточной функцией

$$W_1(s) = \frac{1}{Ts - 1}$$

$$W_2(s) = \frac{1}{T^2s^2 - 1}.$$

**Построить** фазочастотную характеристику и годограф Найквиста для неминимально-фазового звена второго порядка с передаточной функцией

$$W(s) = \frac{k}{T^2s^2 - 2\zeta Ts + 1}.$$

**Заведующий кафедрой**

**Секретарь ГАК**

**дата**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Принятие альтернатив на основе нечетких множеств в условиях неопределенности
2. Выбор альтернатив с использованием правила нечеткого вывода
3. Особенности организации и технологии ИСУ .

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 14

**Показать**, что частотный годограф объекта второго порядка, у которого два левых комплексно-сопряженных полюса и один нуль в нуле имеет вид окружности, которая проходит через начало координат с центром на действительной полуоси.

**Построить** частотные характеристики двух звеньев:

$$W_1(s) = \frac{s+1}{s+10}, W_2(s) = \frac{s-1}{s+10}.$$

Как располагаются полюса и нули этих передаточных функций? Сравнить попарно амплитудные и фазовые характеристики. Почему второе звено называют неминимально-фазовым?

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ФИЛИАЛ КЫРГЫЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ИМ. И.РАЗЗАКОВА В Г. КАРА-БАЛТА

кафедра «Техники и информационных технологий»

Гос. экзамен по направлению 700200 «Управление в технических системах»

Протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2020

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Принятие решений на основе нечеткого описания состояния системы и исходов (нечеткое состояние и полезности)
2. Нейронные сети. Топологии.
3. Генетические алгоритмы, генетические операторы, эволюционные вычисления.

ЗАДАЧИ К ЭКЗАМЕНАЦИОННОМУ БИЛЕТУ № 15

**Построить** временные и частотные характеристики соединения типовых звеньев: пропорционального и интегрирующего; пропорционального, интегрирующего и дифференцирующего

**Построить** ЛАЧХ звеньев с передаточными функциями:

$$W_1(s) = \frac{20}{s(s+2)^2}; W_2(s) = \frac{50(s+1)}{s^2(s+5)}; W_3(s) = \frac{25(s-1)}{s(s+5)^2}; W_4(s) = \frac{s}{(s-1)(s+5)}.$$

Заведующий кафедрой

Секретарь ГАК

дата