

ҚАЗАҚСТАН  
РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ  
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ  
МИНИСТРЛІГІ

ҚАЗАҚ ҚАТЫНАС ЖОЛДАР  
УНИВЕРСИТЕТІ



МИНИСТЕРСТВО  
ОБРАЗОВАНИЯ И  
НАУКИ  
РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН

КАЗАХСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ  
СООБЩЕНИЯ

Кафедра «Автоматизация, информационные системы и  
электроэнергетика на транспорте»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
Кайнарбеков А.К.  
« 16 » 2019 г.



ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ

Образовательная программа:  
D100 (6D070200) - «Автоматизация и управление»

Алматы 2019г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В соответствии с Законом Республики Казахстан «Об образовании» и Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по образовательной программе D100 - «Автоматизация и управление» комплексный государственный экзамен является одним из видов аттестации для поступления в докторантуру PhD.

Экзамен проводится с целью проверки уровня и качества общепрофессиональной специальной подготовки магистранта и учитывает также общие требования к уровню знаний, предусмотренные Государственным образовательным стандартом по образовательной программе D100 - «Автоматизация и управление».

Форма и условия проведения комплексного экзамена по приему в докторантуру PhD доводятся до сведения докторанта не позднее, чем за два месяца до начала экзамена. Докторанты обеспечиваются программами (вопросами) экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, для желающих проводятся консультации.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

В состав комплексного государственного экзамена включены вопросы по трем дисциплинам:

1. Локальные системы автоматизации и управления;
2. Основы теории управления;
3. Моделирование систем.

На вступительном экзамене по образовательной программе D100 - «Автоматизация и управление», докторанты PhD получают экзаменационные тестовые вопросы, содержащие **50 вопросов**:

# **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЛОКАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ»**

## **1 Общие сведения**

Основы теории систем автоматики и телемеханики. Основные виды, структурная квалификация и направление развития систем Локальные системы автоматизации и управления. Структура систем. Особенности конструкции и условия эксплуатации систем Локальные системы автоматизации и управления применяемых на перегонах. Требования, предъявляемые к расчету и проектированию систем Локальные системы автоматизации и управления

## **2 Основы расчета систем локальные системы автоматизации и управления.**

Нагрузочные режимы элементов и устройств АТ в различных условиях эксплуатации. Основные характеристики элементов и устройств АТ с учетом характера нагрузок. Различные режимы работ и приведенные расчета элементов и устройств АТ. Деформации и напряжения, вызываемые нагрузками в отдельных элементах, узлах и устройствах АТ. Выбор допускаемых напряжений, методы расчета с учетом характера нагрузок (по допускаемым напряжениям и предельному состоянию), выносливость и долговечность. Анализ работы систем автоматики и телемеханики, их проектирование, диагностирование и восстановление.

Основы оптимизации режимных и эксплуатационных параметров элементов и устройств АТ.

## **3 Основы проектирования систем локальные системы автоматизации и управления.**

Этапы проектирования и принципы построения схем. Надежность и вероятность безотказной работы элементов и устройств АТ с учетом характера нагрузок. Принципы построения элементов и устройств АТ с использованием САПР. Виды реле, рельсовых цепей, источников питания, муфт и соединений, изолирующих стыков, трансформаторов и дроссель-трансформаторов применяемых в устройствах АТ: общая характеристика, технико-экономическое обоснование их выбора, построение схем и узлов.

## **4 Расчет и проектирование систем локальные системы автоматизации и управления.**

Нагрузочные режимы и приведенные расчетные схемы, особенности методов расчета нормального, шунтового и режима АЛС.

Анализ рельсовой цепи с применением средств вычислительной техники. Определение понятия синтеза рельсовой цепи и раскрытие содержания этих этапов синтеза. Методика расчета режимов работы рельсовых цепей.

Построение и расчет отдельных элементов и схем устройств АТ: питание, путевых реле и рельсовых цепей, сигнальных установок, переездной сигнализаций, двигателей, электроприводов и других видов потребителей.

Использование при расчете перспективных и рациональных методов расчета. Методы оценки технического и технико-экономического уровня элементов и устройств АТ на перегонах.

#### **5 Расчет и конструирование систем локальные системы автоматизации и управления.**

Нагрузочные режимы и приведенные расчетные схемы, особенности методов расчета АТ.

Анализ нагрузок, определяемых по основным параметрам

- удельное сопротивление РЦ;
- удельное сопротивление изоляции;
- напряжение источника питания;
- относительная координата поездного шунта или места полного электрического разрыва рельса.

Для каждого из режимов при расчете используют свою схему замещения.

Использование при расчете перспективных и рациональных методов расчета и ПЭВМ. Методы оценки технического и технико-экономического уровня систем автоматики и телемеханики (АТ) на перегонах.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Величко, В.В. Основы инфокоммуникационных технологий: Учебное пособие / В.В. Величко, Г.П. Катунин, В.П. Шувалов; Под ред. В. П. Шувалова.- 2-е изд. перер. и доп.- М.: Горячая линия - Телеком, 2016.- 724 с.

2. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов: Учебник / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов.- 3-е изд., стер.- М: Издательский центр "Академия", 2014.- 353 с.

3. Шишмарев, В.Ю. Автоматизация технологических процессов: Учебник / В.Ю. Шишмарев.- 7-е изд., испр.- М: Издательский центр "Академия", 2013.- 350 с.

4. Биттеев, Ш.Б. Модели и методы автоматизации систем управления железнодорожными станциями/ Ш.Б. Биттеев, К.О. Тогжанова.- Алматы: Асем- Систем, 2008.- 104с.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ»**

### **1. Общие сведения**

Основы теории систем автоматики и телемеханики на станциях. Теоретические основы построения систем телеуправления. Структура систем. Цели и задачи дисциплины: заключаются в изучении теоретических основ построения систем телеуправления стрелками и сигналами, а также приобретения практических навыков по проектированию, монтажу, эксплуатации и обслуживанию Системный подход в решении задач при эксплуатации станционных устройств автоматики и телемеханики.

### **2. Системы электрической централизации, системы горочной автоматической централизаций, постовое и напольное оборудование, аппараты управления.**

Станционные и горочные рельсовые цепи, кодовые и фазочувствительные рельсовые цепи, специальные требования к рельсовым цепям, используемых на станциях и сортировочных горках.

Электроприводы и станционные светофоры. Типовые схемы электроприводов. Основные элементы: электродвигатели, автопереключатели, остряки. Взрезные и невзрезные устройства. Выбор и расчет основных параметров электроприводов.

Станционные светофоры. «Единая скоростная система сигнализации». Внешние характеристики и специальные требования, предъявляемые к сигнальным устройствам.

Использование методов математического моделирования для исследования динамических процессов в системах приводов и телемеханического управления стрелками и сигналами. Основы автоматизации и управления. Классификация систем. Принципиальные основные схемы автоматизации и управления.

### **3. Расчет основных элементов и устройств станционных систем автоматики и телемеханики.**

Классификация, методы расчёта кабельных сетей станции, определение ординат стрелок и светофоров.

Унифицированные элементы и устройства, их виды и методы монтажа при проектировании, работающие в разных режимах и методы оптимизации. Главные параметры для основных унифицированных элементов.

Характеристика и методы определения нагрузок, действующих на элементы и отдельные устройства в целом. Характер изменения нагрузок, действующих на рабочее оборудование. Основные статистические свойства и характеристики нагрузок.

Расчеты и методы определения стрелочных электроприводов, светофоров, поста централизации и других зданий, в которые вводится кабель; релейных шкафов, батарейных шкафов, изолирующих стыков,

стрелочных соединителей, дроссель - трансформаторов, тяговых соединителей, разветвительных муфт, трансформаторных ящиков.

#### **4. Электрическая централизация (ЭЦ) и горочная автоматическая централизация (ГАЦ).**

Общая классификация систем автоматики и телемеханики. Классификация систем АТ применяемых на станциях и сортировочных горках и характеристика осуществляемых ими технологических процессов. Определение выбора типа рельсовых цепей и кодирования главных и боковых путей, расстановка стрелочных соединителей, канализация тягового тока.

Конструкция и расчёт отдельных элементов и устройств, батарейная и безбатарейная системы питания устройств ЭЦ и ГАЦ.

#### **5. Техническое обслуживание и устранение отказов устройств ЭЦ и ГАЦ.**

Техническое обслуживание (*ТО*) и поддержание работоспособности систем ЭЦ и ГАЦ на заданном уровне качества ее функционирования. *Стратегия ТО* в течение срока эксплуатации системы. Профилактические, ремонтные и восстановительные работы.

*Профилактические* работы, выполняемые с применением новейших средств диагностирования. *Ремонтные* работы с разборкой устройств в определенные сроки. *Восстановительные* работы для немедленного устранения отказов. Организация *ТО* дистанции сигнализации и связи и регламентируемая *ПТЭ* и Инструкцией по техническому обслуживанию устройств *СЦБ*. Устранение неисправностей и *ТО* с соблюдением требований Инструкции по движению поездов и маневровой работе на железных дорогах, а также разработанные технологические процессы и технические указания.

Применение технологических карт для установления единого регламента работ по *ТО*, которые способствуют применению наиболее рациональных технологических приемов и методов их выполнения. Периодическая проверка постовой аппаратуры и ее ремонт с указанием типа изделия или узла. Применение околоткового и бригадных методов *ТО*.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления [Текст]: Учебник / А.Р. Гайдук.- М.: Высш. шк., 2010.- 415 с.

2. Биттеев, Ш.Б. Модели и методы автоматизации систем управления железнодорожными станциями/ Ш.Б. Биттеев, К.О. Тогжанова.- Алматы: Асем- Систем, 2008.- 104с.

3. Селевцов, Л.И. Автоматизация технологических процессов: Учебник / Л.И. Селевцов, А.Л. Селевцов.- 3-е изд., стер.- М: Издательский центр "Академия", 2014.- 353 с.

## **СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ»**

Проблемы обеспечения бесперебойной и безопасной работы транспортно-коммуникационного комплекса относятся к стратегическим приоритетам экономического и социального развития Республики Казахстан.

Эта главная задача железнодорожного транспорта в условиях рыночного хозяйствования и интеграции Казахстана в мировой экономике. В этих условиях важное значение приобретает четкая организация движения поездов. Она в значительной степени определяет работу железнодорожного транспорта. В настоящее время надежность считается недостаточной из-за низкого финансирования и условий перехода на рыночную экономику. Несмотря на усилия АО «Қазақстан темір жолы» повысить надежность устройств до требуемого уровня практически не удается. Поэтому задачи по повышению работоспособности устройств АТС остаются актуальными. Повышение безопасности и совершенствование эксплуатационной работы железных дорог не мыслимо без высокой надежности технических средств. На сети железных дорог Казахстана для отслеживания и анализа устройств АТС существует лаборатория надежности.

### **1 Общие сведения**

Комплексная автоматизация и телемеханизация перевозочного процесса, при условном обеспечении: надежности, живучести и долговечности элементов и систем ж.д. АТС надежности функционирования системы, и человека - «оператор», т.е. ДНЦ, ДСП, машиниста, персонала, обслуживающего технические средства ж.д. транспорта.

### **2 Теоретическое и практическое решение проблем моделирование систем.**

Анализ и синтез надежности, живучести и долговечности элементов и систем ж/д. А.Т. Автоматизированный контроль качества элементов и систем. Оценка стоимости надежности, живучести и долговечности. Проектирование живучих и долговечных систем АТС для станционных, перегонных и сортировочных горок. Анализ и синтез надежности живучих и выносливых систем «Человек-оператор».

Построение долговечных и живучих самонастраивающихся автоматов для оптимального решения проблемы «Человек- оператор» на высшем этапе комплексной автоматизации и телемеханизации ж/д. транспорта.

### **3 Методы теории надежности и живучести**

Закономерное воздействие внешних и внутренних факторов на элементы и процессы отказов. Разработка методики анализа и синтеза надежности и живучести, необходимых для конструирования, проектирования и изготовления элементов и системы АТС. Разработка методики прогнозирования отказов, восстановления работоспособности элементов и системы, и образования запасных частей приборов, механизмов. Разработка методики сбора, учета и анализа статистических сведений о

работе элементов и систем в эксплуатации. Определение оптимальных критерии оценки единства связи экономических, технических и технологических сторон надежности и живучести. Разработка методов проведения лабораторных и эксплуатационных испытаний на надежность, живучесть и долговечность. Разработка оптимальных методов контроля качества готовой продукции и качества работы элементов и систем в период их эксплуатации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шелухин, О.И. Моделирование информационных систем: Учебное пособие / О.И. Шелухин.- 2-е изд.перер. и доп.- М.: Горячая линия - Телеком, 2016.- 516 с.
2. Ивницкий, В.А. Моделирование информационных систем железнодорожного транспорта: Учебное пособие / В.А. Ивницкий.- М.: ФГБОУ "УМЦ ЖДТ.", 2015.- 276 с.
3. Моделирование систем: Учебник.- М.: Академия, 2009.- 320с.
4. Кардашев, Г.А. Виртуальная электроника. Компьютерное моделирование аналоговых устройств: Учебное пособие / Г.А. Кардашев.- 3-е изд., стер.- М.: Горячая линия - Телеком, 2015.- 260 с.



#### **4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА В ДОКТОРАНТУРУ PhD ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ D100 - «АВТОМАТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ»**

В докторантуру PhD по образовательной программе D100 - «Автоматизация и управление» экзамен принимается экзаменационной комиссией, утвержденной председателем приемной комиссии, ректором университета.

Экзаменационные комиссии по образовательным программам или по родственным специальностям формируются из числа сотрудников вузов и научных организаций, имеющих ученую степень доктора или кандидата наук по соответствующей образовательной программе.

В период подготовки к экзамену докторанту PhD предоставляются необходимые консультации в форме обзорных лекций по каждой вошедшей в итоговый экзамен дисциплине.

На подготовку к экзамену, который проводится в тестовой форме, докторанту PhD дается 2 часа.

После завершения ответа докторанта PhD на все вопросы и объявления председателем комиссии окончания опроса экзаменуемого, экзаменационная комиссия проверяет и проставляет в протоколе баллы по 100-шкале за ответы экзаменуемого.

Оценка по вступительному экзамену заносится в протокол заседания экзаменационной комиссии, где расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии, и сообщается докторанту PhD.

Состав апелляционной комиссии в ВУЗе утверждается приказом председателя приемной комиссии.

Апелляционные комиссии создаются для рассмотрения заявлений лиц, не согласных с результатами вступительных экзаменов.

Апелляционная комиссия принимает и рассматривает заявления от лиц, поступающих в магистратуру, резидентуру, докторантуру, по содержанию экзаменационных материалов и техническим причинам.

Апелляционная комиссия принимает решение о добавлении баллов лицу, апеллирующему результаты вступительного экзамена по образовательной программе.

Результаты рассмотрения апелляции вступительного экзамена по иностранному языку и результаты комплексного тестирования для обучения в докторанту PhD, в том числе с английским языком обучения передаются апелляционной комиссией в республиканскую апелляционную комиссию.

Состав и содержание вопросов дисциплин, включаемых во вступительный экзамен, а также состав экзаменационной комиссии ежегодно корректируются и утверждаются на заседании выпускающей кафедры. Характер указанных корректировок своевременно доводится до сведения докторантов PhD.

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
**Проректор по**  
**учебной работе**  
**Кайнарбеков А.К**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Перечень вопросов для подготовки к вступительному экзамену для докторантов PhD  
по образовательной программе D100 – Автоматизация и управление**

**4. ПЕРЕЧЕНЬ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ ВОПРОСОВ**

1. Аналог, прототип, шаблон, образец, используемый вместо оригинала для решения задач?
2. Процесс замещения оригинала его аналогом с последующим изучением свойств и поведения оригинала на модели?
3. Проектирование и настройка модели, систем моделей и моделей систем?
4. Результаты моделирования - обратный переход из виртуальной области в реальную?
5. Процедура, которая помогает применить правила определённой алгебры к модели?
6. Звено при переходе от содержательного к формальному описанию системы с учетом воздействия внешней среды?
7. Системы  $S$  можно представить в виде следующих подмножеств  $x_i, v_l, h_k, y_j$ ?
8. Входные воздействия, воздействия внешней среды  $E$  и внутренние параметры системы  $S$ ?
9. Выходные характеристики системы  $S$ ?
10. Процесс функционирования системы  $S$  описывается во времени оператором  $F_S$ ?
11. Наука, разрабатывающая и изучающая методы и средства систем управления и протекающих в них процессах?
12. Такая организация того или иного процесса, которая обеспечивает достижение определенных целей?
13. Техническое устройство или производственный участок, в котором протекает управляемый технологический процесс?
14. Инструкция о том, как добиваться поставленных задач (целей) управления в различных ситуациях?
15. Множество взаимосвязанных элементов, участвующих в процессе управления?
16. Когда управление задается обычной функциональной зависимостью  $y = f(u, x)$ , то объекты?
17. Если объекты обладают инерцией, то?
18. Зависимость  $y = G(u)$  является, фактически, моделью систем, отражающей законы их функционирования?
19. В системах управляемые субъекты (хотя бы один) обладают свободой выбора своего состояния?
20. Управление объектами с помощью технических средств без участия человека?
21. Совокупность зависимостей выходных характеристик системы от времени  $y_j(t)$ ?
22. Метод получения выходных характеристик с учетом независимых (экзогенных) переменных системы?
23. Математическое описание поведения объекта (системы) моделирования во времени  $t$ ?
24. Модель представляет собой отображение между двумя подмножествами свойств моделируемого объекта  $Y$  и  $(X, V, H)$ ?

25. Совокупность всех возможных значений состояний системы  $S$ ?
26. Основная цель моделирования — это?
27. Модели, включающие все характеристики объекта оригинала, способные по существу заменить его?
28. В их основе лежит неполное или частичное подобие модели изучаемому объекту?
29. Подобие сходственных геометрических величин; временное подобие; подобие полей физических величин?
30. Процессы, происходящие в модели и в натуре, должны описываться одинаковыми дифференциальными уравнениями?
31. Поддерживание некоторых управляемых переменных системы  $y(t)$  на заданном постоянном уровне?
32. Примеры систем изменения управляемых переменных системы по заданному закону?
33. Изменение выходной величины путем слежения за произвольно изменяемым во времени входным воздействием?
34. Выбор управляющих воздействий с учетом изменения среды и с оценкой результатов воздействий?
35. Совокупность взаимосвязанных средств для автоматизации накопления и обработки информации?
36. Устройство, которое осуществляет управление - это?
37. Устройство или процесс, на который направляется управляющее воздействие?
38. Набор способов, приемов, средств воздействия на управляемый объект?
39. Управляющие параметры, значения которых определяются извне?
40. Управляющие параметры, используемые только для описания процессов внутри системы?
41. Подобные объекты и явления имеют одинаковые критерии подобия?
42. Зависимость между процессами может быть представлена в виде зависимости между их критериями подобия?
43. Достаточным условием подобия двух систем является равенство любых двух соответствующих критериев подобия?
44. Когда известен только набор физических параметров процесса, но неизвестны уравнения, связывающие их между собой?
45. Метод, используемый для построения обоснованных гипотез о взаимосвязи различных размерных параметров системы?
46. Используются для анализа и проектирования динамических систем с непрерывным временем?
47. Принято описывать с использованием математического аппарата теории автоматов?
48. Позволяют описать широкий круг объектов исследования с отображением системного характера этих объектов?
49. Теория игр - это?
50. Создание некоего искусственного устройства для имитации работы реального объекта (деловые компьютерные игры)?
51. Поддержание определенного закона изменения физических величин процессов, протекающих в ОУ?
52. Программа управления жестко задана и управление не учитывает влияние возмущений на параметры процесса?
53. Нейтрализация известных возмущающих воздействий, если они могут исказить состояние объекта управления?
54. Управляющее воздействие корректируется в зависимости от выходной величины  $y(t)$  объекта управления?
55. Кривая, соединяющая определенные точки в пространстве состояний объекта управления?

56. Режим работы системы, при котором входная и выходная величины системы изменяются во времени?
57. Процесс перехода системы от одного установившегося состояния к другому?
58. Отношение выходной величины к входной величине функционального звена системы регулирования?
59. На управляемый процесс действует возмущение  $f$ , то значение  $y = F(f)$  при  $y_0 = \text{const}$  статическая характеристика?
60. На управляемый процесс действует возмущение  $f$ , то значение  $y = \text{const}$  при  $y_0 = \text{const}$  статическая характеристика?
61. Следя при моделировании системы только за ее особыми состояниями, можно получить функцию  $z(t)$
62. Использование компьютера в качестве рабочего инструмента для получения результатов моделирования
63. Функционирование системы - это последовательная смена состояний через достаточно малые промежутки времени
64. Сформированная модель подвергается алгоритмизации и приобретает конкретное машинное воплощение
65. Особенностью этапа является переход от описания системы к ее блочному представлению
66. Метод, когда модель испытывается множеством случайных сигналов с заданной плотностью вероятности?
67. В основе метода лежит генерация случайных чисел, которые должны быть равномерно распределены в интервале  $(0; 1)$ ?
68. Число  $R_0$  возводится в квадрат и заносится в  $R_1$ , далее из  $R_1$  берется середина - новое случайное число?
69. В этом методе используются операции циклического сдвига содержимого ячейки влево и вправо?
70. В этом методе используется операция  $\text{mod}(x, y)$ , возвращающая остаток от деления первого аргумента на второй?
71. Зависимость выходной величины системы от времени, если входная величина изменяется по типовому закону?
72. Зависимость выходной величины от частоты входной величины, изменяющейся по гармоническому закону?
73. Зависимость выходной величины системы от времени, если входная величина изменилась на единый скачок  $x(t) = 1(t)$ ?
74. Разность между действительным значением выходной величины  $y_t$  в данный момент и её новым значением  $y_0$
75. Когда выходная величина после начала изменения входной достигает нового установившегося значения?
76. Реакция системы на идеальное единичное импульсное изменение входной величины?
77. Если переходная характеристика имеет не более одного экстремума, то она?
78. Если переходная характеристика имеет более одного экстремума, то она?
79. Поведение системы или любого ее звена в динамических режимах, описывающее изменение величин во времени?
80. Реакция системы на несколько одновременно действующих входных воздействий равна сумме реакций воздействий?
81. Числа, генерируемые с помощью алгоритмических ГСЧ, всегда являются?
82. В последовательности псевдослучайных чисел обязательно существует повторяющиеся циклы, называемые?
83. От чего зависит качество работы всей системы моделирования и точность результатов?

84. Как узнать, насколько созданный ГСЧ удовлетворяет ли требованию равномерного распределения или нет?
85. Проверка на равномерность, которая позволяет выяснить, сколько чисел попало в интервал  $(m_r - \sigma_r; m_r + \sigma_r)$ ?
86. Высокий уровень проблемной ориентации языка имитационного моделирования (ЯИМ) ...?
87. Специально предусмотренные в ЯИМ возможности сбора, обработки и вывода результатов моделирования позволяют?
88. Объекты моделирования (системы S) описываются ...?
89. Атрибуты взаимодействуют с процессами, адекватными ...?
90. Процессы требуют конкретных условий, определяющих логическую основу и ...?
91. Что определяет отношение выходной величины звена к входной величине в каждый момент времени?
92. Знаменатель передаточной функции  $D(p) = a_0p^n + a_1p^{n-1} + a_2p^{n-2} + \dots + a_n$ ? Называют
93. Значения  $p$ , при которых знаменатель  $D(p)$  обращается в ноль, а  $W(p)$  стремится к бесконечности, называются?
94. Числитель передаточной функции  $K(p) = b_0p^m + b_1p^{m-1} + \dots + b_m$  называют?
95. Корни числителя, при которых  $K(p) = 0$  и  $W(p) = 0$ , называются?
96. Если система может быть переведена из любого состояния  $y(0)$  в любое желаемое состояние  $y(T)$  за конечное время  $T$ ?
97. Если все состояние системы можно непосредственно или косвенно определить по выходному вектору системы?
98. Свойство системы возвращаться к состоянию равновесия после устранения возмущения, нарушившего равновесие?
99. Величина ошибки регулирования в различных установившихся режимах?
100. Определяется величиной ошибки, равной разности между требуемым и действительным значениями?
101. Функциональное наполнение пакетов прикладных программ моделирования (ППМ) отражает?
102. Язык заданий ППМ является средством общения пользователя с пакетом и позволяет описывать?
103. Системное наполнение ППМ обеспечивает?
104. Составление дифференциальных уравнений связи между эндогенными и экзогенными переменными модели?
105. Представление системы S в виде схемы, в которой участвуют как непрерывные, так и дискретные величины?
106. Порядок вычислений на ЭВМ, приемы накопления и статистической обработки результатов моделирования системы?
107. Функция  $\psi_j$ , связывающая реакцию с факторами?
108. Геометрическая интерпретация, соответствующая функции реакции, представляет собой?
109. Каждая из переменных в проводимом эксперименте может быть?
110. Если уровни фактора целенаправленно задаются исследователем в процессе эксперимента, то?
111. Если значения фактора измеряются и регистрируются, то?
112. Если фактор включен в модель для изучения свойств системы, то?
113. Если в эксперименте исследуются все интересующие экспериментатора значения фактора, то?
114. Если исследуется только некоторая случайная выборка из совокупности интересующих значений факторов, то?
115. Равенство математического ожидания оценки определяемому параметру означает?
116. Минимальность среднего квадрата ошибки данной оценки означает?

117. Сходимость по вероятности при  $N \rightarrow \infty$  к оцениваемому параметру означает?
118. Частота наступления события  $m/N$ , где  $m$  – число случаев наступления события  $A$ ;  $N$  – число реализаций?
119. Вычисление математического ожидания  $M[\xi] = \mu_\xi$  и дисперсии  $D[\xi] = \sigma_\xi^2$  случайной величины  $\xi$ ?
120. Критерий согласия Пирсона основан на определении в качестве меры расхождения  $U$  величины?
121. Критерий согласия Фишера. Задача сравнения дисперсий сводится к проверке нулевой гипотезы  $H_0$ ?
122. Корреляционный анализ результатов моделирования?
123. Регрессионный анализ результатов моделирования?
124. Дисперсионный анализ результатов моделирования?
125. Фиксированной совокупности уровней факторов соответствует определенная точка в многомерном пространстве?
126. Пропорционально-дифференциальный закон управления задается формулой?
127. Пропорциональный закон управления задается формулой?
128. Пропорционально-интегральный закон управления задается формулой?
129. Интегральный закон управления задается формулой?
130. Пропорционально-интегрально-дифференциальный закон управления задается формулой?
131. Набор аналитических выражений, используемых для расчета управляющих воздействий?
132. Блок (алгоритм), рассчитывающий управляющее воздействие  $u(t)$  с целью решения локальной задачи управления?
133. Аналитическое описание связи входных и выходных сигналов динамической системы управления?
134. Особое значение в теории автоматического управления имеет воздействие  $1(t) = 1$  при  $t \geq 0$ ,  $1(t) = 0$  при  $t < 0$ ?
135. Математическая модель очень короткого конечного воздействия большой мощности?
136. Функция, равная отношению выходного сигнала к входному при изменении входного сигнала по гармоническому закону
137. Для односторонних функций  $h(t)$ ,  $W(j\omega)$  есть комплексная функция, которую иногда называют?
138. В практике автоматике широкое применение находят частотные характеристики в логарифмических масштабах?
139. Элементарными звеньями называются простейшие составные части системы, поведение которых описывает?
140. Параметром на кривой годографа является?
141. Аperiodическое инерционное звено первого порядка описывается дифференциальным уравнением:
142. Идеальное интегрирующее звено описывается дифференциальным уравнением первого порядка:
143. Интегрирующее звено с замедлением описывается дифференциальным уравнением:
144. Идеальное дифференцирующее звено, уравнение динамики имеет вид:
145. Дифференцирующее звено с замедлением описывается уравнением:
146. Свободная составляющая решения уравнения динамики, записанного в отклонениях, должна стремиться к нулю
147. Система будет устойчивой, если все корни ее характеристического уравнения будут левыми
148. Система будет устойчивой, если коэффициенты первого столбца таблицы Рауса  $c_{11}$ ,  $c_{12}$ ,  $c_{13}$ , ... будут положительными

149. Система будет устойчива, если вектор  $D(j\omega)$  при изменении частоты от 0 до  $+\infty$  повернется на угол  $\pi/2$
150. Он основан на связи свойства устойчивости замкнутой системы с формой АФЧХ разомкнутой устойчивой системы
151. Основным аппаратом описания линейных импульсных систем являются?
152. В отличие от дифференциальных уравнений, где аргумент - непрерывное время, в разностных уравнениях аргумент?
153. Содержат информацию о соответствующей непрерывной функции лишь в дискретные моменты времени?
154. Может быть прямоугольной, треугольной, синусоидальной, экспоненциальной и пр.?
155. Процедура преобразования сигнала непрерывного времени  $x(t)$  к дискретному виду?
156. Преобразование непрерывно изменяющихся во времени аналоговых физических величин в дискретную форму?
157. Для преобразования цифрового кода в аналоговый сигнал?
158. Когда законы управления объектами не реализуются традиционными элементами и устройствами автоматики?
159. Для передачи информации в системах автоматики всё шире используются?
160. Существует три базовых топологии сети, на основе которых строится большинство сетей:
161. Согласно теореме Котельникова-Шеннона?
162. Разностью первого порядка называется?
163. Разность второго порядка определяется как?
164. С использованием разностных уравнений математическое описание линейных импульсных систем приводится к виду:
165. Какое выражение называется z-преобразованием?
166. Дискретный преобразователь, преобразующий входную последовательность чисел  $x_n(k)$  в выходную  $u_n(k)$ ?
167. ЦВУ, которое описывается полным разностным уравнением?
168. Уравнение передаточной функции системы в z-области:
169. Уравнение передаточной функции для нерекурсивных ЦВУ, при нулевых коэффициентах  $a_m$ :
170. Передаточная функция фильтра является z-образом ее импульсной реакции:
171. При обратном z-преобразовании передаточной функции получаем импульсную характеристику фильтра:
172. Критерием устойчивости является абсолютная сходимость отсчетов импульсного отклика системы:
173. Частотная характеристика системы представляет собой Фурье-образ его импульсной реакции:
174. Элементарное звено 1-го порядка задается уравнением:
175. Передаточная функция звена и полюс:
- 176. Последовательная смена состояний объектов физического мира– это?**
177. Совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность?
178. Техническое устройство или производственный участок, в котором протекает управляемый технологический процесс?
179. Параметры объекта, который необходимо поддерживать постоянно или изменять по определенному закону называется?
180. Обеспечивает в нужные моменты начало, порядок следования и прекращения рабочих операций, выделяет ресурсы?
181. Посторонние по отношению к цели процесса факторы, которыми нельзя управлять, но которые оказывают влияние?

182. Задача управления, которая обеспечивает изменения величины, характеризующей процесс, по определенному закону?
183. Любая система, свойства и поведение которой существенно зависят от времени – это?
184. Устройства, которые могли осуществлять поддержание технологических параметров на заданных значениях?
185. Устройства, обработка информации в которых выполняется в цифровом виде микропроцессорами?
186. Совокупность математических соотношений в виде формул, уравнений, операторов, логических условий или неравенств?
187. Какие модели используют графики, номограммы, схемы, графы?
188. Математические модели систем автоматического управления, представленные в виде схем?
189. Модели систем автоматического управления, которые описывают связи между переменными в установившемся режиме?
190. Система эмпирических зависимостей, полученная в результате статистического обследования действующего объекта?
191. Если параметры модели САУ зависят от переменных или если последние мультипликативны, то модель является?
192. При аддитивности переменных и независимости параметров модели от ее переменных модель САУ считают?
193. Информацию о модели объекта, используемую для разработки алгоритма функционирования контроллера, называют?
194. Информацию с выхода системы об изменении управляемой величины подается на вход контроллера, называют?
195. Систему автоматического управления без обратной связи называют?
196. Если задающее воздействие системы управления не меняется во времени, то система?
197. Если задающее воздействие системы управления является заранее известной функцией времени, то система?
198. Если задающее воздействие системы управления является неопределенной в будущем функцией времени, то система?
199. Задача, которая решается на основе рабочей информации, получаемой контроллером по каналу обратной связи?
200. Расчленение системы управления на более мелкие соподчиненные подсистемы?
201. Зависимость выходной координаты от входной при условии, что в системе закончились процессы переноса энергии?
202. Зависимость выходной координаты от времени при воздействии на систему возмущения с известными свойствами?
203. Процесс перехода системы из одного установившегося состояния в другое установившееся состояние, называется?
204. На управляемый процесс действует возмущение  $f$ , то значение  $y = F(f)$  при  $y_0 = \text{const}$  статическая характеристика?
205. На управляемый процесс действует возмущение  $f$ , то значение  $y = \text{const}$  при  $y_0 = \text{const}$  статическая характеристика?
206. Зависимость выходной величины системы от времени, если входная величина изменяется по типовому закону?
207. Зависимость выходной величины от частоты входной величины, изменяющейся по гармоническому закону?
208. Зависимость выходной величины системы от времени, если входная величина изменилась на единый скачок  $x(t) = 1(t)$ ?
209. Разность между действительным значением выходной величины  $y_1$  в данный момент и её новым значением  $y_0$



210. Время, когда выходная величина после начала изменения входной достигает нового установившегося значения?
211. Процесс приспособления системы управления к специфическим свойствам объекта и окружающей среды?
212. Процесс определения параметров модели по значениям координат объекта, измеряемым в процессе функционирования?
213. Суть принципа заключается в стремлении ликвидировать нерегулируемое воздействие помех?
214. В системах управления заранее программируется не входное воздействие, а требуемое состояние системы?
215. Реакция системы на несколько одновременно действующих входных воздействий равна сумме реакций воздействий?
216. Переход к системе, включающей в себя корректирующие импульсы по возмущениям или выходным координатам
217. Требуемое качество регулирования может быть обеспечено работой АСР, действующей по отклонению и по возмущению
218. АСР рекомендуется в том случае, когда вид возмущения — поступающее по каналу регулирующее воздействие
219. АСР рекомендуется, если объект характеризуется системой взаимных связей между выходными параметрами
220. Системы управления, в состав которых входят устройства, осуществляющие обработку цифровой информации
221. Если система может быть переведена из любого состояния  $y(0)$  в любое желаемое состояние  $y(T)$  за конечное время  $T$ ?
222. Если все состояние системы можно непосредственно или косвенно определить по выходному вектору системы?
223. Свойство системы возвращаться к состоянию равновесия после устранения возмущения, нарушившего равновесие?
224. Величина ошибки регулирования в различных установившихся режимах?
225. Определяется величиной ошибки, равной разности между требуемым и действительным значениями?
226. Если все корни характеристического уравнения левые, то все коэффициенты уравнения имеют один знак?
227. Чтобы коэффициенты первого столбца таблицы Рауса  $c_{11}$ ,  $c_{12}$ ,  $c_{13}$ , ... были положительными?
228. Для исследования устойчивости САУ, имеющих порядок характеристического уравнения  $n > 5$ , удобно применять?
229. Для определения значения критического коэффициента усиления системы?
230. Для устойчивости линейной САУ необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными?
231. Набор аналитических выражений, используемых для расчета управляющих воздействий?
232. Блок (алгоритм), рассчитывающий управляющее воздействие  $u(t)$  с целью решения локальной задачи управления?
233. Аналитическое описание связи входных и выходных сигналов динамической системы управления?
234. Особое значение в теории автоматического управления имеет воздействие  $1(t) = 1$  при  $t \geq 0$ ,  $1(t) = 0$  при  $t < 0$ ?
235. Математическая модель очень короткого конечного воздействия большой мощности?
236. Функция, равная отношению выходного сигнала к входному при изменении входного сигнала по гармоническому закону

237. Для односторонних функций  $h(t)$ ,  $W(j\omega)$  есть комплексная функция, которую иногда называют?
238. В практике автоматики широкое применение находят частотные характеристики в логарифмических масштабах?
239. Элементарными звеньями называются простейшие составные части системы, поведение которых описывает?
240. Параметром на кривой годографа является?
241. Аперiodическое инерционное звено первого порядка описывается дифференциальным уравнением:
242. Идеальное интегрирующее звено описывается дифференциальным уравнением первого порядка:
243. Интегрирующее звено с замедлением описывается дифференциальным уравнением:
244. Идеальное дифференцирующее звено, уравнение динамики имеет вид:
245. Дифференцирующее звено с замедлением описывается уравнением:
246. Свободная составляющая решения уравнения динамики, записанного в отклонениях, должна стремиться к нулю
247. Система будет устойчивой, если все корни ее характеристического уравнения будут левыми
248. Система будет устойчивой, если коэффициенты первого столбца таблицы Рауса  $c_{11}$ ,  $c_{12}$ ,  $c_{13}$ , ... будут положительными
249. Система будет устойчива, если вектор  $D(j\omega)$  при изменении частоты от 0 до  $+\infty$  повернется на угол  $\pi/2$
250. Он основан на связи свойства устойчивости замкнутой системы с формой АФЧХ разомкнутой устойчивой системы
251. Критерий Найквиста предназначен для исследования устойчивости только?
252. Количественной мерой оценки степени устойчивости является?
253. Определяется так: измерим расстояние от точки  $(-1, j0)$  до точки пересечения кривой Найквиста с действительной осью?
254. Показывает как можно сдвигать выходной сигнал по отношению к входному, при соблюдении условий устойчивости?
255. Для устойчивости замкнутой системы необходимо и достаточно, чтобы АФЧХ разомкнутой системы не охватывала?
256. Алгоритм или функциональная зависимость, в соответствии с которой регулятор формирует управляющее воздействие?
257. Реализуют пропорциональный закон управления?
258. Реализуют интегральный закон управления?
259. Реализуют пропорционально-интегральный закон управления?
260. Реализуют пропорционально-дифференциальный закон управления?
261. Подавляют усиление на высоких частотах (ВЧ) и вносят в некотором интервале частот отрицательный фазовый сдвиг?
262. Подавляют низкие частоты (НЧ) и вносят положительный фазовый сдвиг?
263. Подавляют усиление в некотором интервале средних частот (СЧ), вносимый фазовый сдвиг вначале отрицателен?
264. Корректирующие звенья последовательного типа, из каких физических элементов могут состояться?
265. Коррекция САУ с помощью устройства, включенного в прямую цепь системы (в контур регулирования)?
266. Коррекция САУ с помощью корректирующего устройства, включенного в цепь специальной обратной связи?
267. Строится ЛАЧХ неохваченной части системы
268. Строится желаемая ЛАЧХ скорректированной системы
269. Графически определяется характеристика корректирующего звена по выражению?

270. По виду характеристики  $L_{oc}(\omega)$  выбирается тип и передаточная функция звена, а затем схема реализации?
271. Величина, равная отношению  $1$ -го *max* отклонения  $x_m$  управляемой  $x(t)$  от ее значения  $x(\infty)$  к этому значению?
272. Интервал времени от момента воздействия до момента, когда  $x(t)$  от  $x(\infty)$  становятся меньше заданного числа  $\delta_n$ ?
273. Число переходов управляемой величины  $x(t)$  через ее установившееся значение  $x(\infty)$  за время переходного процесса  $t_n$ ?
274. Величина, равная отношению  $2$ -го (отрицательного) *max* отклонения  $A_2$  к  $1$ -му *max* отклонению  $A_1$ ?
275. Показывает, насколько эффективно компенсирующее действие регулятора на объект управления (регулируемого)
276. Звено, описываемое диф. уравнением вида  $(a_0p^2 + a_1p + a_2)x(t) = b_0g(t)$  при определенных соотношениях параметров  $a_i$ ?
277. Какой характер носит переходной процесс колебательного звена?
278. Более грубо можно считать, что переходной процесс закончится тогда, когда затухли?
279. Величина перерегулирования зависит только от относительного коэффициента затухания?
280. При  $\xi = 0$  частота  $\omega_p$  совпадает с собственной частотой  $\omega_0$  колебаний системы?
281. Степень влияния разброса и изменения параметров системы на её статические и динамические свойства?
282. Системы, сохраняющие свои свойства при любых параметрических возмущениях?
283. Исходной системе, у которой все параметры равны расчетным значениям и не имеют вариаций, соответствует?
284. Варьированной системе, у которой произошли вариации параметров, соответствует?
285. Разность между варьированным и основным движением?
286. Основаны на обработке данных нормального функционирования объекта, т.е. используют только текущую информацию
287. Они используют всю текущую информацию для идентификации свойств эталонной модели
288. Основным отличием этих систем является применение в них безмодельной идентификации положения рабочей точки
289. Для нахождения функции чувствительности и дополнительного движения удобно использовать?
290. Уравнение чувствительности в общем случае не может быть решено аналитически, т.к. для этого крайне важно знать?
291. Выбор структуры и параметров САУ, н.у. и входных воздействий в соответствии с требуемыми показателями качества?
292. Заданные статические и динамические характеристики системы обеспечиваются выбором?
293. Требуемая точность работы системы и приемлемый характер переходного процесса обеспечиваются выбором?
294. Как можно судить о качестве процесса регулирования по расположению корней характеристического уравнения?
295. Выбор коэффициента усиления  $K$  и параметров корректирующего устройства с помощью метода корневого годографа?
296. Если даже модель объекта абсолютно неизвестна, то возможна?
297. Метод основан на использовании данных, полученных экспериментально на реальном объекте
298. Аппроксимации экспериментальной переходной хар-ки объекта хар-кой апериодического звена с запаздыванием

299. Коэффициент передачи увеличивается, пока на выходе системы не установятся колебания с постоянной амплитудой

300. На каждом шаге итерационной процедуры движения экспериментально определяется переходная характеристика  $h(t)$

**Заведующий кафедрой  
"АИСиЭТ" д.т.н., профессор**

**Султангазинов С.К.**