

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных



«УТВЕРЖДАЮ»  
Первый проректор  
Г. И. Рассторгуев  
2015 г.

### **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

15.03.01 Машиностроение, профиль: Робототехнические системы и комплексы в машиностроении  
Квалификация - Бакалавр

Факультет автоматике и вычислительной техники

Программа государственной итоговой аттестации (ГИА) составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 15.03.01 Машиностроение

ФГОС введен в действие приказом №957 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Программа ГИА разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.03.01 Машиностроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ССОД, протокол заседания кафедры № 30/2 от 07.10.2015

Утверждена на совете факультета автоматике и вычислительной техники, протокол № 2/1 от 07.10.2015

Программу разработал:

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.



Ответственный за образовательную программу:

доцент, к.т.н. Прохоренко Е. В.



Государственная итоговая аттестация по направлению/специальности 15.03.01 Машиностроение включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

Государственная итоговая аттестация по направлению/специальности 15.03.01 Машиностроение включает государственный экзамен (ГЭ) и выпускную квалификационную работу (ВКР).

### 1. Обобщенная структура ГИА

Коды	Компетенции	Г.Э.	ВКР
ОК.1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции		+
ОК.2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции		
ОК.3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности		
ОК.4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности		
ОК.5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия		+
ОК.6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		
ОК.7	способность к самоорганизации и самообразованию		+
ОК.8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		
ОК.9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий		
ОПК.1	умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+	
ОПК.2	осознанием сущности и значения информации в развитии современного общества		
ОПК.3	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	+	
ОПК.4	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении		
ОПК.5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		+
ПК.1	способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	+	
ПК.2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов		
ПК.3	способность принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения		
ПК.4	способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности		

<b>ПК.5</b>	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	+	+
<b>ПК.6</b>	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями		
<b>ПК.7</b>	способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам		
<b>ПК.8</b>	умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений		+
<b>ПК.9</b>	умением проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий		+
<b>ПК.10</b>	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению		
<b>ПК.12</b>	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств		
<b>ПК.13</b>	способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование		
<b>ПК.14</b>	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции		
<b>ПК.15</b>	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования		
<b>ПК.16</b>	умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ		
<b>ПК.17</b>	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения		
<b>ПК.18</b>	умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий		
<b>ПК.19</b>	способностью к метрологическому обеспечению технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции		
<b>ПК.20</b>	способностью организовывать работу малых коллективов исполнителей, в том числе над междисциплинарными проектами		
<b>ПК.21</b>	умением составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам, подготавливать документацию для создания системы менеджмента качества на предприятии		
<b>ПК.22</b>	умением проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений		+
<b>ПК.23</b>	готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции		+

<b>ПК.24</b>	умением подготавливать исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономических расчетов		
<b>ПК.25</b>	умением проводить организационно-плановые расчеты по созданию или реорганизации производственных участков, планировать работу персонала и фондов оплаты труда		

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится в соответствии с требованиями Временного положения о государственной итоговой аттестации выпускников Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» по основным образовательным программам, реализуемым в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования от 28.05.2014 г. (будет переутверждено).

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 Машиностроение.

## **2. Структура и содержание ГИА**

### **2.1. Структура и содержание государственного междисциплинарного экзамена**

#### Краткое описание, что входит в ГЭ

Государственный междисциплинарный экзамен является квалификационным и предназначен для определения теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

Государственный экзамен носит комплексный междисциплинарный характер, ориентирован на выявление целостной системы компетенций выпускника, в том числе, определенных соответствующим видом профессиональной деятельности.

Материал, выносимый на государственный междисциплинарный экзамен, включает в себя следующие дисциплины:

Приводы робототехнических устройств  
Интеллектуальные системы и технологии  
Измерительные информационные системы

Структура контролирующих материалов государственного междисциплинарного экзамена приведена в Фонде оценочных средств ГИА.

### **2.2. Структура и содержание научного доклада**

#### Требования к ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра выполняется в форме бакалаврской работы. Тематика и требования к содержанию выпускных квалификационных работ определяется выпускающей кафедрой. Темы ВКР утверждаются приказом по университету. Для ВКР, выполняемых по завершению программ подготовки специалистов и магистров, назначается внешний рецензент, кандидатура которого утверждается приказом по университету до даты проведения защиты.

Структура и критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

## **3. Порядок организации ГИА**

### **3.1 Порядок организации ГЭ**

#### Описание порядка проведения ГЭ, форма, процедура и т.д.

Государственный междисциплинарный экзамен проводится очно в письменной форме по билетам, структура которых и критерии оценки приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией в сроки, определенные соответствующим календарным графиком.

### **3.2. Порядок организации представления научного доклада (НД)**

Описание порядка проведения защиты ВКР, форма, процедура и т.д.

Условием допуска к защите является положительная оценка за государственный экзамен и предварительное представление выпускной квалификационной работы в соответствии с утвержденным графиком. Защита выпускной квалификационной работы проводится очно на заседании ГЭК в соответствии с календарным графиком.

Процедура защиты включает:

- устное сообщение автора работы;
- вопросы членов ГЭК;
- выступление научного руководителя;
- выступление рецензента или оглашение рецензии;
- возможные дискуссионные выступления членов ГЭК;
- закрытое обсуждение членами ГЭК результатов сообщения и вынесение решения в форме оценки.

Членами ГЭК оцениваются полнота доклада при защите, соответствие работы представленным требованиям, ответы на вопросы комиссии.

Критерии оценки ВКР приведены в Фонде оценочных средств ГИА.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных



«УТВЕРЖДАЮ»  
РЕКТАР АВТФ  
И. Л. Рева  
Г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Образовательная программа: 15.03.01 Машиностроение, профиль: Робототехнические системы и комплексы в машиностроении

Факультет автоматки и вычислительной техники

### Критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции	Вопросы (задания) Г.Э.	Признак сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК.1	1-173, 216-283	знать природу возникновения погрешностей при применении математических моделей и необходимости оценивать погрешность	0	1-2	3-4	5-8
ОПК.3	216-283	уметь применять нейронные сети для обработки и распознавания изображений	0	1-2	3-4	5-8
ПК.1	1-173	знать обозначение элементов приводов по ЕСКД	0	1-2	3-4	5-8
ПК.1	1-173	знать основные типы приводов, используемых в робототехнике и мехатронике, обобщенную функциональную схему привода робота и мехатронного модуля	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	1-173, 216-283	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	1-283	знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	216-283	уметь разрабатывать программный код драйверов, диспетчеров и сервисов аппаратного обеспечения роботов	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	216-283	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым системам оучствления робототехнических систем	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	216-283	уметь разрабатывать системы оучствления роботов на основе существующих датчиков и сенсорных систем	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	1-173	уметь анализировать исходные требования к разрабатываемым исполнительным механизмам робототехнических систем	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	1-173	уметь разрабатывать эффекторы, актуаторы и манипуляторы роботов и их мехатронное обеспечение	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	1-215	уметь разрабатывать системы управления мехатронных узлов робототехнических систем	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	1-173	уметь выбирать различные типы приводов для конкретных робототехнических и мехатронных систем (гидравлические, электрические и т.д.), применять микропроцессорные управляющие устройства в приводах роботов	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	174-215	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы групповой динамики мультиагентных робототехнических комплексов	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	174-215	уметь разрабатывать методы, алгоритмы и системы ориентации и навигации роботов	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	174-215	уметь разрабатывать системы распознавания динамических образов и восстановления моделей среды	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	174-215	уметь определять возможные варианты решения в области систем ориентации и навигации робототехнических систем	0	1-2	3-4	5-8

### Критерии оценки сформированности компетенций

Шифр компетенции	Вопросы (задания) ВКР	Признак сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОК.1	Научный доклад	уметь аргументировано выстраивать доказательства, логику понимания актуальных профессиональных и нравственных проблем	0	1-2	3-4	5-8
ОК.5	Научный доклад	уметь анализировать речь оппонента на русском и иностранном языке	0	1-2	3-4	5-8
ОК.5	Научный доклад	уметь логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь в сфере профессиональной деятельности на русском и иностранном языке	0	1-2	3-4	5-8
ОК.7	Научный доклад	умеет адекватно оценивать собственный образовательный уровень, свои возможности, способности и уровень собственного профессионализма	0	1-2	3-4	5-8
ОПК.5	Научный доклад	уметь проводить библиографическую и информационно-поисковую работы, использовать ее результаты при решении профессиональных задач и оформлении научных трудов	0	1-2	3-4	5-8
ПК.5	Научный доклад	знать назначение, основные элементы и принципы действий разрабатываемой конструкции, технические требования, предъявляемые к ней	0	1-2	3-4	5-8
ПК.8	Научный доклад	уметь обосновывать технические требования по общему техническому заданию	0	1-2	3-4	5-8
ПК.9	Научный доклад	знать основные положения патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау	0	1-2	3-4	5-8
ПК.9	Научный доклад	уметь выполнять патентный поиск	0	1-2	3-4	5-8
ПК.9	Научный доклад	уметь готовить заявки на изобретения	0	1-2	3-4	5-8
ПК.22	Научный доклад	уметь готовить и оформлять технико-экономическое обоснование принятого решения	0	1-2	3-4	5-8
ПК.22	Научный доклад	уметь выбирать оптимальное решение и обосновывать выбор	0	1-2	3-4	5-8
ПК.23	Научный доклад	знать основы метрологии, системы стандартизации и сертификации средств измерений и контроля	0	1-2	3-4	5-8

# ПАСПОРТ

## экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра систем сбора и обработки данных

Государственный междисциплинарный экзамен

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Как можно изменить направление вращения асинхронного двигателя (приведите обоснование)?
2. Нейрокибернетическое направление моделирования мышления. Преимущества и недостатки.
3. Системы сбора и обработки данных, основные определения, разновидности. Задачи, решаемые разновидностями систем.

Составители Е.Д. Баран, А.Г. Приступ, А.В. Гаврилов

Заведующий кафедрой Е.В. Прохоренко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Критерии оценки

Ответ на каждый вопрос оценивается по 100 бальной шкале. Общая оценка определяется как среднеарифметическая от ответов на все вопросы.

- Ответ засчитывается на **пороговом** уровне, если из трёх вопросов каждой дидактической единицы полностью дан ответ на один вопрос, а результирующая оценка составляет не менее 15 баллов по 40 бальной шкале
- Ответ засчитывается на **базовом** уровне, если из трех вопросов каждой дидактической единицы полностью дан ответ на два вопроса, а результирующая оценка составляет 25-35 баллов по 40 бальной шкале
- Ответ засчитывается на **продвинутом** уровне, если из трех вопросов каждой дидактической единицы

## Вопросы к государственному экзамену по дисциплине

### «Приводы робототехнических устройств»

#### Блок 1. Асинхронные машины

1. Работа асинхронной машины в генераторном режиме (механическая характеристика, энергетическая диаграмма).
2. Как можно изменить направление вращения асинхронного двигателя (приведите обоснование)?
3. Объясните зависимость к.п.д. от нагрузки. При каких условиях к.п.д. достигает максимального значения?
4. Какие виды асинхронных машин вы знаете? Опишите их конструкцию.
5. Поясните определение параметров схемы замещения асинхронных машин по опытным данным.
6. Изменяется ли угол сдвига фазы между током и э.д.с. в обмотке ротора при изменении скольжения от 1 до 0? Поясните почему.
7. Как изменится магнитный поток асинхронного двигателя при увеличении частоты питающей сети при постоянном напряжении? Приведите обоснование.
8. В каких случаях возможно применение способа пуска асинхронного двигателя при переключении схемы обмотки со звезды на треугольник?
9. Почему вращающий момент асинхронного двигателя растет относительно быстрее, чем возрастает мощность на валу?
10. Почему при введении активного сопротивления в цепь обмотки ротора пусковой ток уменьшается, а пусковой момент увеличивается?
11. Что такое намагничивающий ток асинхронной машины? Где он протекает на схеме замещения и в реальной машине?
12. Напряжение на зажимах асинхронного двигателя уменьшили в два раза. Как изменится его максимальный момент?
13. Изобразите векторную диаграмму асинхронной машины в двигательном режиме. Объясните порядок построения.
14. Где больше магнитные потери - в неподвижном статоре или во вращающемся роторе, почему?
15. Назовите и объясните конструктивные меры улучшения формы кривой э.д.с. трехфазной обмотки.
16. Изобразите механическую характеристику асинхронной машины. Укажите скорости и скольжения в различных режимах работы.
17. В чем различия с энергетической точки зрения между генераторным и двигательным режимом работы асинхронной машины? Сравните энергетические диаграммы.
18. В каких случаях коэффициент распределения и укорочения обмотки переменного тока равен единице?
19. Объясните конструкцию и работу асинхронного двигателя с глубокопазым ротором.
20. Дайте пояснение физического смысла параметров схемы замещения асинхронной машины.
21. От чего зависит величина, форма кривой и частота э.д.с. обмотки машин переменного тока.
22. Опишите принцип действия асинхронной машины.
23. Как изменится пусковой момент при переключении обмотки статора со “звезды” на “треугольник”, почему?
24. Почему для двигателей с фазным ротором не применяется способ регулировки частоты вращения изменением числа полюсов?

25. Как перевести асинхронную машину в генераторный режим? Почему асинхронный генератор не получил широкого распространения?
26. Как зависит электромагнитный момент АМ от напряжения, частоты питающей сети, реактивностей статора и ротора?
27. Почему потери в стали ротора АМ практически можно считать равными нулю?
28. Почему АД не приходит во вращение, если в сеть включена только одна фаза двигателя?
29. Нарисуйте механическую характеристику асинхронной машины. Покажите на ней номинальный и пусковой момент.
30. Поясните работу индукционного регулятора.
31. С какой целью проводится опыт ХХ асинхронного двигателя? Приведите и поясните характеристики холостого хода.
32. Укажите факторы, ограничивающие применение прямого пуска асинхронных двигателей.
33. Как повлияет на механическую характеристику включение АМ, рассчитанной на 50 Гц, в сеть с частотой 60 Гц.
34. Как по номинальным данным АМ построить механическую характеристику (используя формулу Клосса)?
35. Если изготовить обмотку ротора из сверхпроводящего материала, то с какой скоростью он будет вращаться? Дайте пояснение.
36. Работа асинхронной машины с фазным ротором в режиме фазовращателя.
37. С какой целью и как проводится опыт КЗ асинхронного двигателя? Приведите и поясните характеристики короткого замыкания.
38. В каких участках стали возникают потери в АД при неподвижном роторе, при синхронном вращении, при номинальной нагрузке?
39. Объясните, почему максимальный момент однофазного асинхронного двигателя зависит от активного сопротивления ротора?
40. Краткая характеристика способов регулирования частоты вращения асинхронных двигателей с к.з. ротором.
41. Почему ротор асинхронного двигателя не может вращаться со скоростью поля статора?
42. Как скажется на рабочих характеристиках асинхронного двигателя снижение напряжения питающей сети на 15%.
43. Приведите энергетическую диаграмму АМ в двигательном режиме. В каких частях машины имеют место выделяемые потери?
44. Дайте анализ зависимости максимального момента асинхронной машины от ее параметров.
45. Как можно включить трехфазный асинхронный двигатель в однофазную цепь?
46. Сформулируйте условия образования кругового вращающегося магнитного поля в трехфазной ЭМ. Приведите пример.
47. Какое влияние оказывает сопротивление обмотки ротора на кривую асинхронного момента? (Приведите несколько механических характеристик)
48. Как перевести АМ в режим противовключения? Поясните энергетическую диаграмму в этом режиме.
49. Изобразите Т-образную схему замещения АМ. Поясните физический смысл ее параметров.
50. Для чего в цепь фазного ротора на период пуска вводят активное сопротивление? (Дайте пояснение происходящим при этом явлениям)
51. Как следует изменять напряжение при регулировании скорости АД изменением частоты при постоянстве момента?
52. Краткая характеристика способов пуска асинхронных двигателей с к.з. ротором.

53. Каким образом в схеме замещения асинхронной машины учитывается механическая нагрузка на валу машины?
54. Почему относительное значение тока холостого хода асинхронного двигателя больше, чем в трансформаторе?
55. Опишите процесс регулирования скорости вращения двигателей с фазным ротором.
56. В чем сходство и различие между схемами замещения асинхронной машины и трансформатора?
57. Как изменится магнитный поток асинхронного двигателя в случае увеличения частоты питающей сети ( $U = \text{const}$ )? Как это скажется на величине максимального момента?
58. Какие Вам известны разновидности асинхронных двигателей, способных работать от однофазной сети?
59. Почему скорость вращения Н.С. ротора относительно статора не зависит от скольжения?
60. Изобразите пути прохождения магнитных потоков, обуславливающих каждый вид индуктивности схемы замещения асинхронной машины.

## **Блок 2. Синхронные машины**

61. Объясните ход характеристики холостого хода синхронного генератора.
62. Как по векторной диаграмме Blondеля определить изменение напряжения генератора?
63. Как изменить активную (или реактивную) мощность, отдаваемую СГ в сеть большой мощности.
64. В каких режимах работы на автономную нагрузку возникают поперечная, продольно-размагничивающая, продольно- намагничивающая реакция якоря?
65. Где и почему применяются синхронные машины?
66. Как по известным  $U$ ,  $I$ , построить векторную диаграмму Blondеля?  $\cos \varphi$
67. Изобразите и дайте пояснение регулировочным характеристикам СГ при различном характере нагрузки.
68. Правильно ли утверждение, что конструкция СД сложнее конструкции АД? Дайте пояснения.
69. Как определить по опытным данным насыщенное и ненасыщенное значение индуктивного сопротивления по продольной оси  $X_d$ ?
70. Каким образом на вид векторной диаграммы сказывается непостоянство воздушного зазора в СГ с явно выраженными полюсами?
71. Изобразите и поясните нагрузочные характеристики синхронного генератора.
72. Поставьте знак неравенства между параметрами  $X_d$ ,  $X_d'$ ,  $X_d''$  и дайте пояснения.
73. Изобразите характеристику КЗ синхронного генератора. Почему магнитная система в опыте КЗ не насыщена?
74. Почему с уменьшением тока возбуждения снижается статическая устойчивость СД?
75. Что такое ударный ток короткого замыкания? Как он рассчитывается?
76. Какие характеристики СМ получили наименование “угловых”? Изобразите их и запишите уравнения.
77. Изменяется ли частота вращения СД с изменением нагрузки на валу? Что изменяется в режиме работы СД с изменением нагрузки?
78. Изобразите разрез магнитопровода 4-х полюсной синхронной машины и покажите, как замыкается основной магнитный поток?
79. Что такое “угол  $\delta$ ”? Можете ли Вы показать его значение на векторной диаграмме Blondеля?
80. Чем объяснить, что при внезапном к.з. первоначальный ток в якоре СМ значительно больше установившегося тока к.з.?
81. Почему с уменьшением тока возбуждения снижается статическая устойчивость синхронного двигателя? Покажите линию статической устойчивости на  $U$ -образных кривых.

82. Какие Вам известны способы приближения формы Э.Д.С. к синусоидальной?
83. Как с помощью Х.Х.Х. и индукционной нагрузочной характеристике определить и ?
84. Можно ли изменить величину результирующего потока взаимоиндукции синхронной машины путем изменения тока возбуждения при работе:
- а) на автономную нагрузку;
  - б) параллельно с сетью большой мощности.
85. Как перевести синхронный генератор в двигательный режим . По показаниям каких приборов это может быть установлено?
86. Может ли явнополусный синхронный двигатель работать без возбуждения ?
87. Какая связь существует между О.К.З. и величиной воздушного зазора? Дайте пояснения.
88. Нарисуйте энергетическую диаграмму синхронного генератора и объясните ее?
89. Почему в гидрогенераторах предусматривается большое число полюсов?
90. Что такое предел статической устойчивости синхронной машины? Каким образом можно повысить предел статической устойчивости?
91. Изменится ли характер реакции якоря синхронного генератора работающего в автономном режиме,( параллельно с сетью большой мощности), если изменить величину тока возбуждения?
92. Что такое О.К.З. ? Как его величина связана с  $X_d$  и конструкцией синхронной машины?
93. Какое значение тока возбуждения синхронного генератора называется номинальным?
94. Что такое демпферная (успокоительная) обмотка? Где она располагается? Какой цели служит?
95. Приведите основные уравнения электрического равновесия цепи якоря синхронного генератора? Дайте объяснения входящих в них Э.Д.С.
96. Изобразите внешние характеристики синхронного генератора при различных характерах нагрузки и объясните их ход.
97. Какие характеристики СМ получили наименование U-образных? Изобразите и поясните их.
98. В отличие от АД с К.З. ротором в СД не применяется ступенчатое регулирование скорости вращения изменением числа пар полюсов. Почему?
99. Как можно предотвратить повреждение обмотки возбуждения СД при асинхронном пуске?
100. Что такое номинальное изменение напряжения синхронного генератора?
101. По каким характеристикам и как можно экспериментально определить сопротивление  $X_d$ ?
102. Объясните, что означает : “обмотка с укороченным шагом”, “распределенная” и “сосредоточенная” обмотка, число пазов на полюс и фазу.
103. Какое влияние оказывает величина воздушного зазора на ход характеристики холостого хода?
104. Условия подключения СГ методом точной синхронизации к сети большой мощности.
105. Назначение и принцип действия синхронного компенсатора.
106. Приведите сравнительную характеристику асинхронного и синхронного двигателей в отношении рабочих и пусковых характеристик.
107. Что такое “режим перевозбуждения” и “ режим недовозбуждения” СГ?
108. Конструкция явнополусной и неявнополусной СМ.
109. Какие Вам известны способы пуска в ход СД, дайте пояснения.
110. Может ли какая - либо машина в двигательном режиме отдавать реактивную мощность в сеть? Поясните свой ответ.
111. Как влияет на вид угловой характеристики явнополусность магнитной системы индуктора?
112. Почему индуктивное сопротивление  $X_d$  отличается от  $X_q$ ?

113. Что такое статическая устойчивость СМ? Как связана статическая устойчивость с перегрузочной способностью и с углом  $\varphi$ ?
114. Изобразите регулировочные характеристики СГ при различных характерах нагрузки, дайте им объяснение.
115. Изобразите и дайте объяснение внешним характеристикам СГ.
116. Почему турбогенераторы имеют небольшое число пар полюсов? ( $p=1,2$ )
117. Объясните схему замещения СГ по продольной оси при установившемся и переходном режимах, а также физический смысл их параметров.
118. Перечислите элементы конструкции СМ и объясните их назначение. Сравните конструкцию СМ с конструкцией АМ.
119. Что изменится в режиме работы СГ при работе на автономную нагрузку и при работе на сеть, если увеличить вращающий момент приложенный к валу СГ?
120. Почему магнитная система в опыте К.3. не насыщена?

### **Блок 3. Машины постоянного тока**

121. Напишите уравнение электромагнитного момента МПТ. Как он зависит от тока якоря двигателей с последовательным возбуждением?
122. Почему электромагнитный момент коллекторного двигателя переменного тока имеет переменную составляющую?
123. Перечислите основные элементы конструкции машин постоянного тока.
124. Устройство машин постоянного тока (основные элементы конструкции, их назначение).
125. От чего зависит величина Э.Д.С. якоря? Как можно регулировать Э.Д.С.?
126. Устройство и назначение коллектора машины постоянного тока.
127. С какой целью щетки МПТ устанавливаются на линии геометрической нейтрали?
128. Как и по каким причинам изменится вращающий момент ДПТ при сдвиге щеток с линии геометрической нейтрали?
129. Перечислите обмотки, которые может иметь МПТ. Их назначение, изображение на схеме.
130. Что такое номинальная мощность генератора, двигателя?
131. Устройство простой петлевой обмотки.
132. Почему корпус машины постоянного тока выполняют из магнитопроводящего материала?
133. В чем заключается “размагничивающее” действие поперечной реакции якоря?
134. Какой характер носит реакция якоря в машинах постоянного тока?
135. Как влияет поперечная реакция якоря на магнитное поле машины и на напряжение между соседними коллекторными пластинами?
136. При каких условиях имеет место линейная коммутация в машинах постоянного тока?
137. Какую ЭДС, индуктируемую в коммутированной секции называют реактивной?
138. Перечислите и поясните известные Вам способы улучшения коммутации
139. В каких случаях в машинах постоянного тока имеет место “замедленная” и “ускоренная” коммутация? Почему?
140. Какие способы улучшения коммутации применяются в машинах постоянного тока?
141. Каковы причины искрения щёток?
142. В чем Вы усматриваете роль компенсационной обмотки как средства улучшения коммутации?
143. Почему обмотка дополнительных полюсов включается последовательно с обмоткой якоря?
144. Что такое компенсационная обмотка? Где она располагается? Как включается? Для чего служит?

145. Перечислите условия самовозбуждения (и объясните процесс) генератора постоянного тока с параллельным возбуждением. Почему генератор не возбуждается при нарушении этих условий?
146. Сравните регулировочные характеристики генераторов с различными способами возбуждения.
147. По какому признаку классифицируются генераторы постоянного тока?
148. Что такое нагрузочная характеристика и характеристика холостого хода ГПТ? Изобразите и объясните их вид.
149. Почему с увеличением мощности, отдаваемой генератором постоянного тока возрастает мощность приводного двигателя?
150. Изобразите и объясните энергетическую диаграмму ГПТ
151. Изобразите и объясните вид нагрузочных характеристик ГПТ при различных способах возбуждения.
152. Укажите причины изменения напряжения на якоре генератора постоянного тока с ростом тока нагрузки при различных способах возбуждения
153. Как влияет изменение величины воздушного зазора на вид характеристики холостого хода?
154. Изобразите и объясните регулировочные характеристики ГПТ при различных способах возбуждения.
155. Объясните принцип действия генератор постоянного тока.
156. Изобразите и объясните внешние характеристики генераторов постоянного тока при различных способах возбуждения
157. Изобразите и объясните ход механической характеристики двигателя с последовательным возбуждением.
158. Дайте краткую характеристику известных Вам способов регулирования частоты вращения ДПТ.
159. Изобразите и объясните ход скоростных характеристик ДПТ с различными системами возбуждения.
160. Приведите известные Вам уравнения, описывающие режимы работы двигателей параллельного возбуждения.
161. Какие способы регулирования частоты вращения применяются для двигателей постоянного тока?
162. Как можно изменить направление вращения ДПТ? Ответ обоснуйте
163. От чего зависит величина магнитного потока в воздушном зазоре двигателя? Каково влияние этого потока на вид скоростной характеристики?
164. В чем состоит проблема пуска ДПТ? Как она решается?
165. Чем определяется величина сопротивления якорной цепи ДПТ. Объясните влияние сопротивления якорной цепи на вид механической характеристики.
166. Зачем предусматривают стабилизирующую обмотку в двигателях параллельного возбуждения? Ответ обоснуйте.
167. Почему стабилизирующая и компенсационная обмотки МПТ включаются последовательно с обмоткой якоря?
168. Как изменится ток, скорость, полезная мощность двигателя при увеличении тормозного момента, приложенного к валу двигателя? Почему?
169. Изобразите и поясните ход скоростных характеристик двигателей постоянного тока с параллельным возбуждением при различных токах возбуждения.
170. Что понимают под номинальными данными двигателя? Как определить номинальный ток возбуждения?
171. Почему нельзя работающий двигатель последовательного возбуждения оставлять без нагрузки?

172. Изобразите и объясните ход механических характеристик ДПТ с различными системами возбуждения.
173. Какие способы уменьшения пускового тока применяют в двигателях постоянного тока?

Составитель: А.Г. Приступ

### **Вопросы к государственному экзамену по дисциплине**

#### **«Интеллектуальные системы и технологии»**

174. Логическое направление моделирования мышления. Преимущества и недостатки.
175. Нейрокибернетическое направление моделирования мышления. Преимущества и недостатки.
176. Типы прикладных систем ИИ
177. Отличия знаний от данных или свойства знаний
178. Нечеткость знаний, причины нечеткости
179. Классификация методов представления знаний
180. Понятие о логике предикатов 1-го порядка как о методе представления знаний.
181. Преимущества и недостатки логики предикатов 1-го порядка
182. Теория нечетких множеств и нечеткая логика.
183. Понятие лингвистической переменной
184. Фаззификация и дефаззификация
185. Применение нечеткой логики в системах управления
186. Понятие о правилах-продукциях: структура правил, понятие ядра.
187. Прямой логический вывод.
188. Обратный логический вывод.
189. Дерево решений И-ИЛИ для правил-продукций.
190. Стратегии выбора правил при логическом выводе.
191. Достоинства и недостатки правил-продукций.
192. Понятие о семантических сетях.
193. Достоинства и недостатки семантических сетей.
194. Понятие о фреймах.
195. Структура экспертных систем
196. Когда целесообразно использовать экспертные системы.
197. Этапы проектирования экспертных систем.
198. Прототипы экспертных систем.
199. Инструментальные средства для разработки ЭС
200. Особенности логического программирования на языке Prolog. Его отличие от алгоритмического программирования.
201. Унификация в языке Prolog.
202. Особенности функционального программирования на языке Lisp.
203. Основные подходы к решению задач в интеллектуальных системах – поиск в пространстве состояний, логический вывод, сопоставление с образцом и ассоциативный поиск.
204. Трудности моделирования понимания естественного языка
205. Синтаксически-ориентированный и семантически-ориентированный методы анализа ЕЯ. Их отличия, преимущества и недостатки.
206. Диалог на ЕЯ с использованием шаблонов. Расширенные сети переходов
207. Синтаксические и семантические грамматики
208. Падежные фреймы
209. Основные понятия о методах приобретения знаний

210. Классы задач, решаемых с помощью нейронных сетей
211. Формальная модель нейрона
212. Многослойный персептрон и алгоритм обучения обратным распространением ошибки (error back propagation).
213. Области применения и виды интеллектуальных роботов
214. Структура и функции системы управления интеллектуального робота
215. Понятие о гибридных интеллектуальных системах

Составитель: А.В. Гаврилов

## **Вопросы к государственному экзамену по дисциплине**

### **"Измерительные информационные системы"**

#### **Блок 1**

216. Системы сбора и обработки данных, основные определения, разновидности. Задачи, решаемые разновидностями систем.
217. Классификация измерительных систем. Функции, выполняемые в измерительных системах. Характеристики измерительных систем.
218. Точностные характеристики измерительных систем.
219. Быстродействие измерительных систем. Квантование во времени и восстановление сигнала. Погрешности восстановления.
220. Обобщенная структурная схема ИС. Основные функциональные блоки и типовые структуры. Сравнение характеристик различных структур измерительных систем.
221. Помехоустойчивость измерительных систем. Источники и разновидности помех. Влияние схемы соединения источника и приемника на помехоустойчивость.
222. Влияние заземления, внутреннего сопротивления источника и приемника на помехоустойчивость. Методы повышения помехоустойчивости.
223. Теплоизмерительная система «Тепло-2». Структурная схема, общая характеристика. Первичные измерительные преобразователи и каналы измерения.
224. Алгоритмы повышения точности измерений в «Тепло-2».
225. Контроль – основные определения и задачи. Классификация систем контроля.
226. Системы контроля. Структуры и разновидности каналов контроля.
227. Операции, выполняемые при контроле. Характеристики систем контроля.
228. Полнота контроля. Способы оценки полноты контроля.
229. Достоверность контроля. Ошибки контроля, природа возникновения ошибок.
230. Оценка ошибки контроля 1-го рода.
231. Оценка ошибки контроля 2-го рода.
232. Надежность систем контроля, способы оценки надежности.
233. Эффективность контроля, способы оценки эффективности.
234. Предмет и задачи технической диагностики. Основные определения.
235. Виды ошибок и неисправностей. Модели объектов диагностирования.
236. Таблица функций неисправностей. Совокупности обнаруживающих и различающих проверок.
237. Синтез теста контроля по таблице функций неисправностей.
238. Синтез диагностического теста по таблице функций неисправностей.
240. Оптимизация тестов.
241. Характеристики систем диагностирования.
242. Системы функционального диагностирования.
243. Системы тестового диагностирования.
244. Модели объектов дискретного принципа действия. Комбинационные схемы.
245. Построение тестов методом различающих функций.
246. Построение тестов методом существенных путей.
247. Модели автоматов с памятью. Особенности диагностирования автоматов с памятью.

248. Проблемы испытаний микропроцессорных систем. Методы испытаний.
249. Анализ логических состояний. Устройство и принцип действия анализаторов логических состояний.
250. Сигнатурный анализ. Оценка достоверности контроля.
251. Устройство и принцип действия сигнатурного анализатора. Алгоритм локализации неисправностей.

## **Блок 2**

252. Обобщенная структурная схема многофункционального модуля.
253. Схемотехническая реализация и основные характеристики блока аналогового ввода в модулях M и S серий.
254. Схемотехническая реализация и основные характеристики блока аналогового вывода в модулях M и S серий.
255. Схемотехническая реализация и основные характеристики блока цифрового ввода-вывода в модулях M и S серий.
256. Блок управления, каналы ввода-вывода и интерфейсы модулей S серии.
257. Блок управления, каналы ввода-вывода и интерфейсы модулей R серии.
258. Сопоставление функциональных и технических характеристик различных семейств многофункциональных модулей ввода-вывода.
259. Назначение и общая характеристика Measurements and Automation eXplorer.
260. Создание задачи ввода-вывода. Физический и виртуальный каналы.  
Программирование задач ввода-вывода.
261. Общая характеристика DAQmx. Основные функции палитры DAQmx.
262. Схемы подключения каналов аналогового ввода к источникам сигналов.
263. Дискретизация сигналов во времени. Алиасинг. Способы борьбы с алиасингом.
264. Программирование задач измерения. Настройка полиморфных функций.
265. Режимы измерений в DAQmx.
266. Проблемы реализации непрерывного сбора данных и способы их решения.
267. Режимы синхронизации и запуска сбора данных.
268. Программирование задач генерации аналоговых сигналов. Настройка полиморфных функций.
269. Режимы генерации аналоговых сигналов в DAQmx. Особенности использования буферов.
270. Проблемы реализации режима непрерывной генерации и способы их решения.
271. Режимы синхронизации и запуска генерации.
272. Программирование задач ввода цифровых сигналов. Настройка полиморфных функций.
273. Режимы ввода цифровых сигналов в DAQmx. Особенности формирования цифровых каналов. Форматы вводимых данных.
274. Режимы синхронизации и запуска ввода цифровых сигналов.
275. Режимы вывода цифровых сигналов аналоговых сигналов в DAQmx. Особенности использования буферов.
276. Режимы синхронизации и запуска вывода цифровых сигналов.
277. Измерение частотно-временных параметров и генерация импульсов.
278. Основные функции и схемотехническая реализация таймерного блока.
279. Режимы счета событий DAQmx. Программирование задач счета событий.
280. Режимы генерации импульсов DAQmx. Программирование задач генерации импульсов.
281. Режимы измерения временных параметров импульсов DAQmx. Программирование задач измерения параметров импульсов.

283. Режимы измерения частоты следования импульсов DAQmx. Программирование задач измерения частоты следования импульсов. Измерение перемещений в DAQmx. Программирование задач измерения перемещений.

Составитель: Е.Д. Баран

### **Критерии оценки НД**

Научный доклад считается успешно выполненным, если достигнуты все из нижеперечисленных критериев:

1. Актуальность.
2. Научная и практическая значимость работы.
3. Новизна работы.
4. Внедрение результатов работы.
5. Глубина изучения состояния проблемы, использование современной научной литературы при подготовке работы.
6. Ответы на вопросы.
7. Логика изложения доклада, убедительность рассуждений, оригинальность мышления.
8. Апробация результатов работы.