



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Приборостроение и биомедицинская инженерия»

Учебно-методическое пособие по дисциплине

«Государственный экзамен»

Авторы
Мороз К. А.,
Цыбрий И. К.

Ростов-на-Дону, 2019

Аннотация

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов всех форм обучения направления 12.03.01 Приборостроение.

Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Приборостроение и биомедицинская инженерия» Мороз К.А.,
к.т.н., доцент, зав. кафедры «Приборостроение и биомедицинская инженерия» Цыбрий И.К.



Оглавление

ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ	4
В ОСНОВУ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПОЛОЖЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:.....	4
ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ	4
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ.....	4
12.03.01 «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ».....	4
Профиль «Приборостроение».....	5
Профиль «Информационно-измерительная техника и технологии».....	15
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	29
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ	32

ТРЕБОВАНИЯ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ

Порядок проведения и программа государственного экзамена по направлению 12.03.01 Приборостроение определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных Федеральным УМО ВУЗов России по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 12.00.00 "Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии", и Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 12.03.01 Приборостроение.

В ОСНОВУ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПОЛОЖЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Автоматизированные системы сбора и обработки информации.
2. Компьютерные технологии в приборостроении.
3. Детали, узлы и элементная база приборов.
4. Теория измерений.
5. Надежность приборных систем.
6. Микропроцессорные измерительные системы.
7. Конструирование измерительных приборов.
8. Технология приборостроения.
9. Основы проектирования приборов и систем.
10. Основы автоматического управления.
11. Измерительные преобразователи и датчики.
12. Методы и средства автоматического контроля.
13. Информационно-измерительные системы для научных исследований.

ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНАЦИОННЫХ БИЛЕТОВ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ПО НАПРАВЛЕНИЮ

12.03.01 «ПРИБОРОСТРОЕНИЕ»

Профиль «Приборостроение»

№ п/п	Дисциплина	Перечень теоретических и (или) практических вопросов и заданий, выносимых на ГЭ (ИЭ)	Формируемые компетенции (код)
1	Автоматизированные системы сбора и обработки информации	Виды и условия совместимости приборно-модульных АИС. Назначение и принципы построения АИС. Структура и состав универсальной АИС. Системное и функциональное программное обеспечение. Разновидности архитектур АИС. Назначение, общая классификация и варианты применения интерфейсов. Промышленные сети. Последовательные интерфейсы RS-422, RS-485 Последовательный интерфейс CAN. Последовательный интерфейс 1-Wire сетей MicroLAN Стандартный интерфейс для приборно-модульных АИС - канал общего пользования (КОП).	ОПК-2 ПК-5

2	Компьютерные технологии в приборостроении	<p>Классификация ЭВМ. Состав и назначение функциональных блоков ПЭВМ Периферийные устройства ПЭВМ, технические характеристики ПУ Обмен данными с внешними устройствами Функции, выполняемые операционными системами. Классификация операционных систем Современные антивирусные программы Назначение и особенности системы Matlab. Основные объекты Matlab. Создание и обработка сигналов. Моделирование динамических объектов и процессов. Основные сведения о системе MathCAD. Синтез и анализ электронных схем приборов средствами системы Workbench Графический язык программирования LabView Методика создания виртуальных приборов в системе Labview Сбор и обработка экспериментальных данных в системе Labview Обзор современных САПР. Структура и типовые компоненты САПР Технические средства САПР Методическое обеспечение САПР Математическое обеспечение САПР Информационное обеспечение САПР</p>	ОПК-7 ПК-2
---	---	--	---------------

3	<p>Детали, узлы и элементная база приборов</p>	<p>Требования, предъявляемые к деталям и механизмам приборов. Трубчатые манометрические пружины Трение и износ в подвижных соединениях приборов. Способы уменьшения трения. Опоры с трением и качения Виды зубчатых зацеплений, применяемых в приборостроении. Схемы, свойства и области применения шарнирно-рычажных механизмов Классификация направляющих поступательного движения. Механизмы прерывистого движения. Климатические исполнения и категории размещения приборов. Печатные платы: типы, конструктивные элементы, этапы конструирования. Корпуса приборных устройств: виды, назначение. Корпуса радиоэлектронной аппаратуры Кодовая маркировка элементов. Требования, предъявляемые к деталям и механизмам приборов.</p>	<p>ПК-5 ПК-7</p>
---	--	---	----------------------

4	Теория измерений	<p>Понятие измерительного сигнала. Информативные и неинформативные параметры сигналов</p> <p>Представление периодических сигналов во временном и частотном пространстве.</p> <p>Непериодические детерминированные сигналы, представление во временном и частотном пространстве.</p> <p>Понятие случайного процесса. Статистические характеристики и классификация случайных процессов</p> <p>Принципы дискретизации и квантования сигналов</p> <p>Спектры дискретизованных сигналов, теорема Котельникова. Способы практического восстановления сигналов по их дискретным отсчетам</p> <p>Основные операции измерений и элементарные средства их реализации</p> <p>Классификация видов и методов измерений</p> <p>Классификация погрешностей измерений и погрешностей средств измерений</p> <p>Статистическое описание числовых характеристик результатов измерений</p> <p>Методы получения оценок параметров измерительных процессов</p> <p>Нахождение интервальных оценок параметров распределения результатов измерений</p> <p>Нахождение точечных оценок параметров распределения результатов измерений</p> <p>Сущность, алгоритм и уравнение измерений методами сопоставления, уравнивания, комбинированными методами прямых измерений</p> <p>Структура, алгоритмы и уравнения методов косвенных измерений</p> <p>Обобщенные алгоритмы и структуры реализации методов измерений вероятностных характеристик случайных измерительных сигналов.</p> <p>Уменьшение влияния меняющихся внешних условий на точность измерений</p>	<p>ПК-1 ПК-3</p>
---	------------------	---	----------------------

5	Надежность приборных систем	<p>Понятие надежности приборов. Вероятность безотказной работы. Средняя наработка до отказа. Интенсивность отказов. Коэффициент нагрузки и коэффициент влияния Расчет надежности приборов на этапе проектирования Сущность резервирования как метода увеличения надежности Кратность резервирования Методы резервирования Экспериментальная оценка надежности Погрешности определения надежности Методы обеспечения надежности на этапах производства и эксплуатации</p>	ПК-4 ПК-7
6	Микропроцессорные измерительные системы	<p>Общая характеристика микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров серии PIC16. Организация памяти данных микроконтроллеров серии PIC16, регистры общего и специального назначения. Аппаратные модули микроконтроллеров серии PIC16. Режимы тактового генератора микроконтроллеров серии PIC16. Ассемблер микроконтроллера серии PIC16. Порядок составления программы на ассемблере для микроконтроллеров серии PIC16. Интегрированная среда проектирования MPLAB IDE. Общая характеристика модуля USART микроконтроллеров серии PIC16. Цифровые датчики АИС.Интерфейс 1-Wire. Датчики температуры ds18B20. Команды управления датчиками температуры ds18B20. Цифровые устройства управления. Микросхемы внешней EEPROM памяти данных для хранения измерительной информации</p>	ПК-2 ПК-5

7	<p>Конструирование измерительных приборов</p>	<p>Направленность (тенденции) современного конструирования аппаратуры Система управления качеством конструирования Этапы конструирования конструкции Прибор как система элементов, обеспечивающая функционирование Прибор как система элементов, обеспечивающая оптимальную работу оператора Прибор как система элементов, обеспечивающая эффективное ТО и ремонт Техническая документация. Виды технической документации Кинематический метод конструирования соединений. Машиностроительный метод конструирования изделий Особенности конструирования механически обрабатываемых деталей Особенности конструирования литых деталей. Особенности конструирования деталей из пластмасс Аналоговые отсчетные устройства Цифровые отсчетные устройства Юстировка и градуировка шкальных отсчетных устройств Взаимное расположение средств информации и органов управления Охлаждение и естественная вентиляция</p>	<p>ПК-5 ПК-6</p>
---	---	--	----------------------

8	Технология приборостроения	<p>Понятие качества изделия. Показатели качества прибора и их связь со служебным назначением. Формы организации технологических процессов. Основные характеристики поточного производства. Техническая подготовка производства. Показатели качества и точности детали. Технологичность конструкции машины и детали. Виды оценки технологичности. Основные понятия и определения теории базирования Методы обработки типовых поверхностей Последовательность проектирования технологического процесса изготовления детали. Анализ технологичности конструкции детали Методы унификации технологических процессов. Производство литых заготовок. Производство заготовок обработкой металлов давлением. Обработка на металлорежущих станках. Отделочные методы обработки. Методы соединения при сборке. Разработка последовательности сборки изделия.</p>	ПК-6
---	----------------------------	---	------

9	<p>Основы проектирования приборов и систем</p>	<p>Классификация приборов по области применения. Принципы построения приборов. Функциональная структура. Функция преобразования. Функция коммуникации. Функция надежности. Виды измерительных цепей. Выпрямительные устройства. Измерение цепей с сосредоточенными параметрами. Аналоговые измерители сопротивления постоянному току. Методы и приборы сравнения. Приборы для измерения временных интервалов. Приборы для измерения мощности в цепях переменного и постоянного токов Приборы для измерения напряжения в цепях переменного тока. Приборы для измерения напряжения в цепях постоянного тока. Генераторы сигналов. Основные этапы создания изделий новой техники, приборов. Единая система конструкторской документации. Использование САПР при проектировании приборов и систем. Обеспечение взаимодействия человека-оператора с прибором или системой. Основные показатели качества приборов и систем.</p>	<p>ПК-1 ПК-5</p>
---	--	--	----------------------

<p>10</p>	<p>Основы автоматического управления</p>	<p>Основные принципы регулирования и управления Классификация основных функциональных элементов САУ. Способы математического описания динамических режимов САУ Характеристики безинерционного, аperiodического, колебательного, интегрирующего, дифференцирующего динамических звеньев. Методы представления и преобразования структурных схем САУ Понятие устойчивости САУ. Условия устойчивости А.М. Ляпунова. Алгебраические и частотные критерии устойчивости Понятие о качестве САУ. Основные характеристики качества САУ Понятие о точности управления и ошибках САУ Виды дискретных САУ. Функциональная структура дискретных САУ. Классы нелинейности и типовые нелинейные элементы САУ. Структурные схемы нелинейных САУ. Методы гармонической и статической линеаризации. Понятие о видах объектов регулирования и уравнениях их движения. Статические и динамические характеристики технических устройств. Двигатель постоянного тока и асинхронный двигатель как исполнительное устройство САУ Индукционные микромашины в устройствах сравнения САУ</p>	<p>ОПК-3 ПК-2</p>
-----------	--	--	--------------------------------

11	Измерительные преобразователи и датчики	<p>Классификация измерительных преобразователей.</p> <p>Статические характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Информационные характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Динамические характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Точностные характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Область применения резистивных преобразователей.</p> <p>Тензометрические преобразователи. Их свойства и область применения.</p> <p>Электроконтактные измерительные преобразователи.</p> <p>Индуктивные преобразователи.</p> <p>Магнитоупругие преобразователи. принцип действия и основные характеристики.</p> <p>Индукционные преобразователи. Основные соотношения.</p> <p>Вихретоковые преобразователи</p> <p>Магнитоэлектрические преобразователи и их чувствительность.</p> <p>Характеристики пьезообразователей и область их применения</p> <p>Емкостные преобразователи.</p> <p>Терморезисторы и схемы их включения. Физические основы фотоэлектрических преобразователей.</p> <p>Пневмоэлектрические преобразователи.</p>	<p>ОПК-3 ПК-5</p>
----	---	--	-----------------------

12	Методы и средства автоматического контроля	Цели и задачи системы автоматического контроля. Область применения и классификация САК. Основные структурные схемы. Выбор варианта осуществления циклов настройки на заданный уровень. Расчет частоты дискретной настройки. Состав погрешностей при настройке по отклонению от заданного размера. Разновидности настройки по образцам. Точность настройки по отклонению от заданного размера. Определение ошибок не настроенной по отклонению системы. Системы, основанные на методе первичной коррекции настройки по отклонению. Точность настройки по возмущающему воздействию. Коррекция настройки при тепловых деформациях. Коррекция настройки в зависимости от скорости изменения размера. Метрологическое обеспечение ГАП. Принципы построения измерительной и транспортирующей цепей. Самонастраивающаяся система. Износ режущего инструмента. Тепловые и силовые деформации технологической системы. Точность формы и ее регулирование.	ПК-6 ПК-7
----	--	---	--------------

Профиль «Информационно-измерительная техника и технологии»

№ п/п	Дисциплина	Перечень теоретических и (или) практических вопросов и заданий, выносимых на ГЭ (ИЭ)	Формируемые компетенции (код)
-------	------------	--	--------------------------------------

1	Автоматизированные системы сбора и обработки информации	<p>Виды и условия совместимости приборно-модульных АИС.</p> <p>Назначение и принципы построения АИС.</p> <p>Структура и состав универсальной АИС.</p> <p>Системное и функциональное программное обеспечение.</p> <p>Разновидности архитектур АИС.</p> <p>Назначение, общая классификация и варианты применения интерфейсов.</p> <p>Промышленные сети.</p> <p>Последовательные интерфейсы RS-422, RS-485</p> <p>Последовательный интерфейс CAN.</p> <p>Последовательный интерфейс 1-Wire сетей MicroLAN</p> <p>Стандартный интерфейс для приборно-модульных АИС - канал общего пользования (КОП).</p>	ОПК-2 ПК-5
---	---	--	---------------

2	Компьютерные технологии в приборостроении	<p>Классификация ЭВМ. Состав и назначение функциональных блоков ПЭВМ Периферийные устройства ПЭВМ, технические характеристики ПУ Обмен данными с внешними устройствами Функции, выполняемые операционными системами. Классификация операционных систем Современные антивирусные программы Назначение и особенности системы Matlab. Основные объекты Matlab. Создание и обработка сигналов. Моделирование динамических объектов и процессов. Основные сведения о системе MathCAD. Синтез и анализ электронных схем приборов средствами системы Workbench Графический язык программирования LabView Методика создания виртуальных приборов в системе Labview Сбор и обработка экспериментальных данных в системе Labview Обзор современных САПР. Структура и типовые компоненты САПР Технические средства САПР Методическое обеспечение САПР Математическое обеспечение САПР Информационное обеспечение САПР</p>	ОПК-7 ПК-2
---	---	--	---------------

3	<p>Детали, узлы и элементная база приборов</p>	<p>Требования, предъявляемые к деталям и механизмам приборов. Трубчатые манометрические пружины Трение и износ в подвижных соединениях приборов. Способы уменьшения трения. Опоры с трением и качения Виды зубчатых зацеплений, применяемых в приборостроении. Схемы, свойства и области применения шарнирно-рычажных механизмов Классификация направляющих поступательного движения. Механизмы прерывистого движения. Климатические исполнения и категории размещения приборов. Печатные платы: типы, конструктивные элементы, этапы конструирования. Корпуса приборных устройств: виды, назначение. Корпуса радиоэлектронной аппаратуры Кодовая маркировка элементов. Требования, предъявляемые к деталям и механизмам приборов.</p>	<p>ПК-5 ПК-7</p>
---	--	---	----------------------

4	Теория измерений	<p>Понятие измерительного сигнала. Информативные и неинформативные параметры сигналов</p> <p>Представление периодических сигналов во временном и частотном пространстве.</p> <p>Непериодические детерминированные сигналы, представление во временном и частотном пространстве.</p> <p>Понятие случайного процесса. Статистические характеристики и классификация случайных процессов</p> <p>Принципы дискретизации и квантования сигналов</p> <p>Спектры дискретизованных сигналов, теорема Котельникова. Способы практического восстановления сигналов по их дискретным отсчетам</p> <p>Основные операции измерений и элементарные средства их реализации</p> <p>Классификация видов и методов измерений</p> <p>Классификация погрешностей измерений и погрешностей средств измерений</p> <p>Статистическое описание числовых характеристик результатов измерений</p> <p>Методы получения оценок параметров измерительных процессов</p> <p>Нахождение интервальных оценок параметров распределения результатов измерений</p> <p>Нахождение точечных оценок параметров распределения результатов измерений</p> <p>Сущность, алгоритм и уравнение измерений методами сопоставления, уравнивания, комбинированными методами прямых измерений</p> <p>Структура, алгоритмы и уравнения методов косвенных измерений</p> <p>Обобщенные алгоритмы и структуры реализации методов измерений вероятностных характеристик случайных измерительных сигналов.</p> <p>Уменьшение влияния меняющихся внешних условий на точность измерений</p>	<p>ПК-1 ПК-3</p>
---	------------------	---	----------------------

5	Надежность приборных систем	<p>Понятие надежности приборов. Вероятность безотказной работы. Средняя наработка до отказа. Интенсивность отказов. Коэффициент нагрузки и коэффициент влияния Расчет надежности приборов на этапе проектирования Сущность резервирования как метода увеличения надежности Кратность резервирования Методы резервирования Экспериментальная оценка надежности Погрешности определения надежности Методы обеспечения надежности на этапах производства и эксплуатации</p>	ПК-4 ПК-7
6	Микропроцессорные измерительные системы	<p>Общая характеристика микроконтроллеров. Архитектура микроконтроллеров серии PIC16. Организация памяти данных микроконтроллеров серии PIC16, регистры общего и специального назначения. Аппаратные модули микроконтроллеров серии PIC16. Режимы тактового генератора микроконтроллеров серии PIC16. Ассемблер микроконтроллера серии PIC16. Порядок составления программы на ассемблере для микроконтроллеров серии PIC16. Интегрированная среда проектирования MPLAB IDE. Общая характеристика модуля USART микроконтроллеров серии PIC16. Цифровые датчики АИС.Интерфейс 1-Wire. Датчики температуры ds18B20. Команды управления датчиками температуры ds18B20. Цифровые устройства управления. Микросхемы внешней EEPROM памяти данных для хранения измерительной информации</p>	ПК-2 ПК-5

7	<p>Конструирование измерительных приборов</p>	<p>Направленность (тенденции) современного конструирования аппаратуры Система управления качеством конструирования Этапы конструирования конструкции Прибор как система элементов, обеспечивающая функционирование Прибор как система элементов, обеспечивающая оптимальную работу оператора Прибор как система элементов, обеспечивающая эффективное ТО и ремонт Техническая документация. Виды технической документации Кинематический метод конструирования соединений. Машиностроительный метод конструирования изделий Особенности конструирования механически обрабатываемых деталей Особенности конструирования литых деталей. Особенности конструирования деталей из пластмасс Аналоговые отсчетные устройства Цифровые отсчетные устройства Юстировка и градуировка шкальных отсчетных устройств Взаимное расположение средств информации и органов управления Охлаждение и естественная вентиляция</p>	<p>ПК-5 ПК-6</p>
---	---	--	----------------------

8	Технология приборостроения	<p>Понятие качества изделия. Показатели качества прибора и их связь со служебным назначением. Формы организации технологических процессов. Основные характеристики поточного производства. Техническая подготовка производства. Показатели качества и точности детали. Технологичность конструкции машины и детали. Виды оценки технологичности. Основные понятия и определения теории базирования Методы обработки типовых поверхностей Последовательность проектирования технологического процесса изготовления детали. Анализ технологичности конструкции детали Методы унификации технологических процессов. Производство литых заготовок. Производство заготовок обработкой металлов давлением. Обработка на металлорежущих станках. Отделочные методы обработки. Методы соединения при сборке. Разработка последовательности сборки изделия.</p>	ПК-6
---	----------------------------	---	------

9	<p>Основы проектирования приборов и систем</p>	<p>Классификация приборов по области применения. Принципы построения приборов. Функциональная структура. Функция преобразования. Функция коммуникации. Функция надежности. Виды измерительных цепей. Выпрямительные устройства. Измерение цепей с сосредоточенными параметрами. Аналоговые измерители сопротивления постоянному току. Методы и приборы сравнения. Приборы для измерения временных интервалов. Приборы для измерения мощности в цепях переменного и постоянного токов Приборы для измерения напряжения в цепях переменного тока. Приборы для измерения напряжения в цепях постоянного тока. Генераторы сигналов. Основные этапы создания изделий новой техники, приборов. Единая система конструкторской документации. Использование САПР при проектировании приборов и систем. Обеспечение взаимодействия человека-оператора с прибором или системой. Основные показатели качества приборов и систем.</p>	<p>ПК-1 ПК-5</p>
---	--	--	-------------------------------

<p>10</p>	<p>Основы автоматического управления</p>	<p>Основные принципы регулирования и управления Классификация основных функциональных элементов САУ. Способы математического описания динамических режимов САУ Характеристики безинерционного, апериодического, колебательного, интегрирующего, дифференцирующего динамических звеньев. Методы представления и преобразования структурных схем САУ Понятие устойчивости САУ. Условия устойчивости А.М. Ляпунова. Алгебраические и частотные критерии устойчивости Понятие о качестве САУ. Основные характеристики качества САУ Понятие о точности управления и ошибках САУ Виды дискретных САУ. Функциональная структура дискретных САУ. Классы нелинейности и типовые нелинейные элементы САУ. Структурные схемы нелинейных САУ. Методы гармонической и статической линеаризации. Понятие о видах объектов регулирования и уравнениях их движения. Статические и динамические характеристики технических устройств. Двигатель постоянного тока и асинхронный двигатель как исполнительное устройство САУ Индукционные микромашины в устройствах сравнения САУ</p>	<p>ОПК-3 ПК-2</p>
-----------	--	--	-----------------------

11	Измерительные преобразователи и датчики	<p>Классификация измерительных преобразователей.</p> <p>Статические характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Информационные характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Динамические характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Точностные характеристики измерительных преобразователей.</p> <p>Область применения резистивных преобразователей.</p> <p>Тензометрические преобразователи. Их свойства и область применения.</p> <p>Электроконтактные измерительные преобразователи.</p> <p>Индуктивные преобразователи.</p> <p>Магнитоупругие преобразователи. принцип действия и основные характеристики.</p> <p>Индукционные преобразователи. Основные соотношения.</p> <p>Вихретоковые преобразователи</p> <p>Магнитоэлектрические преобразователи и их чувствительность.</p> <p>Характеристики пьезообразователей и область их применения</p> <p>Емкостные преобразователи.</p> <p>Терморезисторы и схемы их включения. Физические основы фотоэлектрических преобразователей.</p> <p>Пневмоэлектрические преобразователи.</p>	<p>ОПК-3 ПК-5</p>
----	---	--	-----------------------

<p>12</p>	<p>Информационно-измерительные системы для научных исследований</p>	<p>Основные этапы развития информационно-измерительных систем (ИИС). Роль ИИС в научных исследованиях и промышленном производстве Общее представление о системах обратной связи исполнительных систем промышленных установок; значение систем обратной связи в электроприводах промышленных установок. Классификация систем обратной связи электроприводов по типам датчиков первичной информации, по характеру воспроизведения изменения параметров технологического процесса, по способу формирования выходного сигнала. Требования, к датчикам исполнительных систем; определение требований к датчикам по точности; основные типы датчиков, используемых в исполнительных системах. Датчики тока на основе шунтов; датчики тока на основе элементов Холла; датчики тока на основе магнито-диодов; моментные датчики на базе тензорезисторов; моментные датчики на базе пьезоэлектриков. Основные конструктивные разновидности и принцип работы вращающихся трансформаторов; характеристики и области использования вращающихся трансформаторов; цифровые датчики на основе вращающихся трансформаторов. Тактильные датчики с использованием графитовых волокон; тактильные датчики матричного варианта выполнения на кремниевой резине, упрочненной волокнами кремния; датчики скольжения; система управления схватам робота с использованием датчика проскальзывания; техническое зрение. Способы обработки зрительной информации локационные датчики. Цифровой метод измерения напряжения. Принципы действия аналого-цифровых преобразователей(АЦП): поразрядное уравнивание, время импульсная модуляция.</p>	<p>ПК-6 ПК-7</p>
-----------	---	--	----------------------

Дискретизация во времени и квантование по уровню. Теорема Котельникова. Взаимосвязь между разрядностью и частотой дискретизации АЦП.

Цифровые запоминающие осциллографы. Принцип действия. Основные характеристики и функциональные возможности. Технология «цифровой фосфор».

Цифровые анализаторы спектра. Принцип действия. Основные характеристики и функциональные возможности.

Интеграция измерительных приборов с вычислительной техникой. Информационно измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.

Интерфейсы информационно измерительных систем. Объединение автономных измерительных приборов в систему, управляемую компьютером. Специальные программные средства информационно-измерительных систем. Технология виртуальных приборов.

Случайные погрешности (СП), их вероятностные характеристики: доверительный интервал, доверительная вероятность, связь между ними. Обработка многократных результатов наблюдений.

Систематические погрешности. Способы их обнаружения и исключения.

Вычисление погрешностей косвенных измерений. Основные метрологические характеристики измерительных приборов: чувствительность, разрешающая способность, характеристики влияния на объект измерения.

Погрешности измерительных приборов: предельно-допустимая абсолютная, относительная, приведенная погрешность; аддитивная, мультипликативная составляющие; основная и дополнительная погрешности. Классы точности

Измеряемые параметры электрического напряжения.

Принципы действия, особенности электромеханических преобразователей: магнитоэлектрической, электромагнитной, электростатической, электродинамической систем.

Аналоговые электронные вольтметры. Структурные схемы их выполнения.

Структурная схема, назначения ее блоков и основные характеристики универсального осциллографа. Виды разверток, их характеристики, условие синхронизации. Скорость нарастания и полоса пропускания.

Трудности наблюдения скоростных процессов. Сущность стробоскопического метода осциллографирования.

Принцип работы запоминающего осциллографа

Аппаратурный анализ частотных спектров. Анализ спектра методом фильтрации.

Структурная схема, принцип работы гетеродинного анализатора спектра (АС). Основные характеристики АС.

Метод дискретного счета. Структурная схема цифрового частотомера в режиме измерения частоты, периода сигнала. Основные источники погрешностей, погрешность дискретизации ее связь со временем измерения.

Метод амперметра-вольтметра для измерения параметров схем с сосредоточенными параметрами, ограничения его использования.

Мостовой метод для измерения параметров цепей с сосредоточенными параметрами, уравнение баланса четырех плечевого моста переменного тока.

Резонансный метод. Уравнения контура, используемые для измерения активных и реактивных составляющих элементов. Измерение добротности.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

1. Рекомендуемая литература

1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издатель-	Количество
Л1.1	Шабаршина, И.С., Корохова, Е.В.	Компьютерные технологии в приборостроении	Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016	ЭБС
Л1.2	Н.В. Авилова, Ю.Н. Иванов, В.М. Морозов, А.В. Литвин	Конструирование электронной аппаратуры: учебное пособие	ДГТУ, 2008	ЭБС
Л1.3	Ананченко, В.Н., Гофман, Л.А.	Теория измерений: Учеб. пособие	Ростов н/Д.: , 2002	47
Л1.4	Морин, Е.В., Архипов, А.В.	Проверка средств измерений в свете ФЗ «Об обеспечении единства измерений»	Москва: АСМС, 2014	ЭБС
Л1.5	Сажнев, А.М., Тырышкин, И.С.	Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие	Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2015	ЭБС
Л1.6	Маталин, А.А.	Технология машиностроения	Лань, 2016	ЭБС
Л1.7	И.К. Цыбрий, В.Н. Ананченко, В.Н. Сыроватка, И.Л. Вяликов	Основы проектирования элементов приборов и систем: учебное пособие	ДГТУ, 2012	ЭБС
Л1.8	Кудряшев, С.Б., Губанова, А.А.	Современная теория автоматического управления: учеб. пособие	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2014	51

Л1.9	М.С. Степанов, А.Ф. Хлебунов	Измерительные преобразователи. Теория и практика.: учебное пособие	ДГТУ, 2015	ЭБС
Л1.10	Ананченко, В.Н., Цыбрий, И.К.	Системы автоматического контроля: учеб. пособие	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2013	35
1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издатель-	Количество
Л1.1	Лисицына, Л.И.	Расчет и конструирование приборов отображения информации: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2011	ЭБС
Л1.2	Баранникова, И.В., Гончаренко, А.Н.	Вычислительные машины, сети и системы. Функционально-структурная организация вычислительных систем: Учебное пособие	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2017	ЭБС
Л2.3	Латыев, С.М.	Конструирование точных (оптических) приборов	Лань, 2015	ЭБС
Л2.4	Калиниченко, А.В., Уваров, Н.В.	Справочник инженера по контрольно- измерительным приборам и автоматике: справочник	Москва: Инфра- Инженерия, 2017	ЭБС
Л2.5	И.К. Цыбрий	Статистическая обработка экспериментальных данных: учебное пособие	ДГТУ, 2010	ЭБС
Л2.6	Барышев, Ю.А., Романова, Л.А.	Поверка и калибровка амперметров, вольтметров, ваттметров и варметров: учебное пособие	Москва: АСМС, 2015	ЭБС
Л2.7	Рахимова, Н.Н.	Надежность технических систем и техногенный риск: практикум	Оренбург: ОГУ, 2017	ЭБС
Л2.8	Булатов, В.Н., Художков, О.В.	Микропроцессорная техника. Схемотехника и программирование: учебное пособие	Оренбург: ОГУ, 2016	ЭБС

Л2.9	Авилова, Н.В., Иванов, Ю.Н.	Детали, механизмы и конструирование измерительных приборов: учеб. пособие по курсовому проектированию	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2008	ЭБС
Л2.10	А.В. Авилов, Н.В. Авилова	Системы автоматизированного проектирования. Проектирование в системе «Компас-3D»: практикум	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС
Л2.11	Бочкарев, П.Ю., Бочкова, Л.Г.	Оценка производственной технологичности деталей	Лань, 2017	ЭБС
Л2.12	Цветкова, О.Л.	Теория автоматического управления: учебник	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2016	ЭБС
Л2.13	М.С. Степанов, А.Ф. Хлебунов	Теория и расчет измерительных преобразователей: учеб. пособие	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2013	35
Л2.14	Ананченко, В.Н.	Расчет точности систем управляющего контроля : учеб. пособие	Ростов н/Д. : РИСХМ, 1990	24

1.3. Методические материалы

Л3.1	Гапонов, В.Л.	Методические указания по проведению государственной итоговой аттестации	Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2018	ЭБС
------	---------------	---	----------------------------	-----

2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научно-техническая библиотека ДГТУ, https://ntb.donstu.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
Э3	Электронно-библиотечная система IPRbooks www.iprbookshop.ru/
Э4	Цыбрий И.К. Теория измерений: Курс лекций по дисциплине, http://de.donstu.ru/CDOCourses/97839ddb-7879-4ef5-a5f5-
Э5	Ананченко В.Н. Точность измерительных приборов: учебное пособие, http://de.donstu.ru/CDOCourses/97839ddb-7879-4ef5-a5f5-17257dc85afc/2901/2697.pdf

3.1 Перечень программного обеспечения

3.1.1	- системные программные средства: Microsoft Windows;
3.1.2	- прикладные программные средства: Microsoft Office.

3.2 Перечень информационных справочных систем

3.2.1	- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации
3.2.2	- специализированная информационно-образовательная программа "Росме-

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

К итоговому государственному междисциплинарному экзамену до-пускаются приказом ректора ДГТУ лица, завершившие полный курс обу-чения по основной образовательной программе, и успешно прошедшие все аттестационные испытания, преду-смотренные учебным планом направле-ния.

Итоговый государственный экзамен проводится на откры-том заседа-нии государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) по приему итого-вого государственного экзамена с участием не менее двух третей предста-вителей состава комиссии

Во время экзамена студентам разрешается использовать следующие документы и материалы:

- рабочая программа итогового государственного экзамена
- справочные материалы

В период подготовки к экзамену, проводимому для выпуск-ников, студентам предоставляются необходимые консультации по каждой во-шедшей в итоговый междисциплинарный экзамен дис-циплине.

На итоговом экзамене студенты получают экзаменационный билет, содержащий по одному вопросу из входящих в итоговый экзамен дисци-плин: пять теоретических вопросов.

При подготовке к ответу студенты делают необходимые за-писи по каждому вопросу на выданных секретарем экзаменацион-ной комиссии ли-стах бумаги со штампом ДГТУ.

Письменно-устная форма проведения экзамена предпола-гает вы-ступление студента перед экзаменационной комиссией в течение 5...15 ми-нут по вопросам, сформулированным в билете. Выступление должно со-провождаться иллюстрациями, выпол-ненными в виде эскизов на бумаге или на дисплее ПЭВМ. Члены экзаменационной комиссии задают вопросы после окончания вы-ступления студента.

В процессе подготовки ответа и после его завершения по всем вопро-сам экзаменационного билета студенту членами экза-менационной комис-сии с разрешения ее председателя могут быть заданы уточняющие и до-полнительные вопросы в пределах перечня, вынесенного на итоговый междисциплинарный экзамен.

После завершения ответа студента на все вопросы и объяв-

ления председателем комиссии окончания опроса экзаменуемого члены экзамене-национальной комиссии проставляют в ведомости оценки за ответы экзаменуемого на каждый вопрос и по их совокупности.

По завершении экзамена экзаменационная комиссия на закрытом заседании обсуждает характер ответов студентов, анализирует проставленные каждым членом комиссии оценки и представляет каждому студенту со-гласованную оценку по итоговому экзамену в целом по системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Критерии оценки знаний студентов на итоговом государственном экзамене

- Оценка «отлично» выставляется студентам, успешно сдавшим экзамен и показавшим глубокое знание теоретической части курса, умение проиллюстрировать изложение практическими примерами, полно и подробно ответившим на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии.

- Оценка «хорошо» выставляется студентам, сдавшим экзамен с незначительными замечаниями, показавшим глубокое знание теоретических вопросов, умение проиллюстрировать изложение практическими примерами, полностью ответившим на вопросы билета и вопросы членов экзаменационной комиссии, но допустившим при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистематичности в знаниях.

- Оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, сдавшим экзамен со значительными замечаниями, показавшим знание основных положений теории при наличии существенных пробелов в деталях, испытывающим затруднения при практическом применении теории, допустившим существенные ошибки при ответе на вопросы билетов и вопросы членов экзаменационной комиссии.

- Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент показал существенные пробелы в знаниях основных положений теории, не умеет применять теоретические знания на практике, не ответил на вопросы билета или членов экзаменационной комиссии.

Во время проведения экзамена в письменно-устной форме и на закрытом заседании экзаменационной комиссии секретарь ведет протокол. В соответствии с протоколом каждый ответ на вопрос оценивается по балльной системе.

Каждый член экзаменационной комиссии выставляет оценку независимо.

Итоговая оценка по междисциплинарному экзамену заносится в протокол заседания экзаменационной комиссии, сообщается студенту и представляется в зачетную книжку студента, где расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии.

Обсуждение и окончательное оценивание ответов (письменно-устных) экзаменационная комиссия проводит на закрытом заседании, определяя итоговую оценку «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В случае получения студентом по междисциплинарному экзамену итоговой оценки "неудовлетворительно" он не допускается к выполнению и защите дипломной работы

Во время проведения экзамена в письменно-устной форме и на закрытом заседании экзаменационной комиссии секретарь ведет протокол. В соответствии с протоколом каждый ответ на вопрос оценивается по балльной системе.

Каждый член экзаменационной комиссии выставляет оценку независимо.

Итоговая оценка по междисциплинарному экзамену заносится в протокол заседания экзаменационной комиссии, сообщается студенту и представляется в зачетную книжку студента, где расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии.

Листы с ответами студентов на экзаменационные вопросы вместе с копией протокола об итогах экзамена подшиваются секретарем комиссии в отдельную папку и хранятся на выпускающей кафедре, а затем сдаются в архив вуза.

Результаты экзамена доводятся до студентов сразу после закрытого заседания экзаменационной комиссии.

В случае несогласия с выставленной оценкой обучающийся имеет право на апелляцию (Положение о государственной итоговой аттестации выпускников программ высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры от 12.08.2016 №128).