

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Саратовский государственный
технический университет имени Гагарина Ю.А.»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Г. В. Лобачёва

« ____ » _____ 2017 г.

ПРОГРАММА

междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру
по направлению 12.04.01 «Приборостроение»,
профиль «Приборостроение»

Программа обсуждена на заседании кафедры

« ____ » _____ 2017 года, протокол № ____

Зав. кафедрой _____ /Мельников Л. А./

Программа утверждена на заседании

УМКН

« ____ » _____ 2017 года, протокол № ____

Председатель УМКН _____ /Мельников Л. А./

Саратов 2017

Наименование тем

1а. Приборы ориентации и навигации

Классификация гироскопических приборов. Системы координат, применяемые в ГСО.

Микромеханический гироскоп. Схема и принцип действия микромеханического гироскопа.

Волновой твёрдотельный гироскоп (ВТГ). Схема и принцип действия.

Лазерные гироскопы (ЛГ). Схема и принцип действия ЛГ.

Волоконно-оптические гироскопы. Схема и принцип действия.

Сферические электростатические гироскопы. Схема, физические основы работы, особенности конструкции и измерения информации.

Гировертикали. Схема уравнения движения и свойства математического маятника. Гиромаятниковая вертикаль.

Гировертикаль с радиальной коррекцией. Схема и физические основы работы ГВ на основе классического гироскопа, лазерного гироскопа и волоконно-оптического гироскопа.

Курсоуказывающие гироскопические приборы. Гироскоп Фуко. Кинематическая схема гироскопа Фуко.

Трёхстепенный гироскоп. Гироскопы Анцютца. Гироскоп Сперри. Принцип действия гироскопа. Схема гироскопа на основе лазерного гироскопа.

1б. Конструирование измерительных приборов МЭМПиУ

Назначение, конструкция и принцип действия лабораторной центрифуги. Физическое обоснование фактора разделения.

Гемоглобинометр: назначение, технические данные, устройство и принцип действия.

Коагулограф: назначение, технические данные, устройство и принцип действия.

Отображение электрических сигналов в сердце на ЭКГ. Особенности конструкции и принципа действия одноканального электрокардиографа.

Особенности конструкции и принципа действия гемодиализного аппарата. Медико-биологические основы процесса гемодиализа.

Назначение и особенности конструкции аппарата типа AUTOPHERESIS-C. Медико-биологические основы процесса плазмафереза. Принцип действия аппарата в режимах сбора плазмы и реинфузии концентрированных клеток. Конструкция перистальтического насоса.

Особенности конструкции и принципа действия аппарата искусственного кровообращения. Особенности расчета перфузионного насоса.

Назначение, область применения, конструкция и принцип действия прибора гипотермического. Особенности конструкции и принципа действия центробежного вентилятора.

Назначение, область применения, конструкция и принцип действия отсасывателя хирургического типа ОХ - 10. Классификация вакуумных насосов

Назначение, область применения, конструкция и принцип действия тепловизора цветного.

Конструкция и принцип действия аппарата искусственной вентиляции легких.

Конструкция и принцип действия микропроцессорного шприц-насоса.

Конструкция и принцип действия трепанатора и линейного двигателя.

2. Точность измерительных приборов

Виды средств измерений. Структурные схемы средств измерений. Основные характеристики средств измерений.

Классификация погрешностей. Причины погрешностей. Обозначение погрешностей. Предпочтительные ряды и показатели точности средств измерений. Динамические погрешности.

Случайные процессы и общая погрешность средств измерений.

Классификация случайных процессов. Основные характеристики случайных процессов. Погрешности оценки случайного процесса. Погрешности средств измерений.

Статические погрешности средств измерений.

Факторы, определяющие инструментальные погрешности. Основные погрешности. Температурные погрешности. Методические погрешности. Оценка погрешности по структурной схеме.

Расчет динамических погрешностей.

Основные формы динамических характеристик. Анализ динамических характеристик.

3. Основы конструирования и технологии приборостроения

Производственный и технологический процессы (ТП).

Виды ТП, структура ТП, типы производства, технологическая документация.

Технологичность изделий (ТИ)

Качественные и количественные показатели ТИ. Последовательность обработки конструкции на технологичность.

Геометрические и физические параметры качества поверхности. Влияние технологических факторов на качество поверхности.

Базы и базирование. Классификация баз. Принципы выбора технологических баз.

Проектирование техпроцессов механической обработки деталей

Последовательность разработки ТП.

Технологическое оснащение и станочные приспособления.

4. Электрический привод в приборостроении

Классификация электроприводов. Законы электромеханики. Механика электропривода.

Синхронный электропривод. Классификация синхронных электроприводов по типам применяемых двигателей.

Вентильный электропривод (ВЭП). Физические основы работы вентильного электродвигателя. Электрокинематическая схема ВЭП. Принцип действия ВЭП.

Структурная схема и уравнения движения ВЭП. Статические и динамические характеристики ВЭП. Влияние момента сопротивления на поведение ВЭП.

Электропривод на основе шаговых электродвигателей (ШЭД). Разновидности ШЭД. Область применения ШЭД. Конструктивные схемы ШЭД.

Характеристики шагового ЭП. Функциональные схемы ШЭП. Дифференциальные уравнения движения шагового ЭП.

Электроприводы на основе двигателей постоянного тока. Элементы теории электропривода постоянного тока. Структурная схема и уравнения движения электропривода с естественным управлением.

Электромеханическая и механическая характеристики ЭП постоянного тока. Уравнения статических характеристик электропривода.

Тиристорные управляемые выпрямители. Схемы электропривода постоянного тока с тиристорным управлением, режим реверса.

Электропривод постоянного тока с датчиком положения ротора на валу электропривода и регулятором скорости в цепи обратной связи. Математическая модель, свойства.

Асинхронный электропривод. Физические свойства работы асинхронного электропривода в генераторном, двигательном и тормозном режимах. Схемы включения асинхронного электропривода.

Тиристорные схемы управления скоростью асинхронного электропривода при двухфазном и трехфазном включении. Схемы реверсивного управления АЭП.

Схема с отрицательной обратной связью АЭП, уравнения движения, свойства.

5. Теория измерений

Измерения и измерительная информация. Статические и динамические погрешности измерительных приборов.

Виды информации. Количественное описание информации. Свойства энтропии. Меры информации Шеннона и Хартли.

Измерительные сигналы. Классификация их. Представление сигналов во временной области.

Квантование и дискретизация сигналов. Модуляция и детектирование сигналов.

Кинематические параметры, используемые для задания углового движения. Углы Эйлера и Эйлера-Крылова. Кинематические параметры, направляющие косинусы углов между осями.

Вектор конечного поворота. параметры Родрига - Гамильтона, параметры Кейли-Клейна.

Кватернионы и их свойства, геометрическая интерпретация.

Ортогональные преобразования координат, преобразования базисов. Преобразования координат вектора при его повороте.

Преобразование координат при помощи кватернионов.

Две формы кинематических уравнений Эйлера в связанном и опорном базисах. Уравнения Пуассона. Кватернионные кинематические дифференциальные уравнения.

Корректируемые кинематические уравнения на основ уравнений Эйлера, кватернионных, Пуассона.

Наблюдающие устройства идентификации. Постановка задачи и структурные схемы.

Математическая модель наблюдающего устройства идентификации Льюинбергера. Переход к дискретной модели.

Литература

1. Шишмарев, В. Ю. Средства измерений : учеб. / В. Ю. Шишмарев. - 3-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2009
2. Игнатъев, А. А. Оценка точности измерительных устройств : учеб. пособие / А. А. Игнатъев ; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов : СГТУ, 2006.
3. Панфилов, В. А. Электрические измерения : учеб. / В. А. Панфилов. - 4-е изд., стер. 5-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2008
4. Метрология, стандартизация, сертификация и электроизмерительная техника : учеб. пособие / К. К. Ким [и др.] ; под ред. К. К. Кима. - СПб. [и др.] : Питер, 2008.
5. Щепетов, А. Г. Теория, расчет и проектирование измерительных устройств [] / А. Г. Щепетов. - М. : Стандартиформ - Ч. 1 : Теория измерительных устройств. - 2006.
6. Плотников П.К. Электропривод в приборостроении.-Учебное пособие с грифом УМО по приборостроению МОиН РФ.-СГТУ.2008,164 с.
7. Базаров Б.М. Основы технологии машиностроения. Учебник для вузов. М.: "Машиностроение", 2007, 736 с.

8. Валетов В.А. и др. Основы технологии приборостроения. / В.А. Валетов, В.Б. Мурашко // Учеб. пос. СПб ГУИТМО, 2006, 180 с.
9. Геометрия и кинематика пространственного состояния подвижных объектов: учебное пособие. 2-е изд., перераб и доп./ Проскуряков Г.М., Плотников П.К. Саратов: Сарат. гос.техн.ун-т, 2008.
10. Распопов В. Я. Микромеханические приборы: учеб. пособие / В.Я. Распопов. - М.: Машиностроение, 2007.
11. Основы построения бесплатформенных инерциальных навигационных систем/ В.В. Матвеев, В.Я. Распопов/ Под общ. ред. д.т.н. В.Я. Распопова. - СПб.: ГНЦ РФ ОАО «концерн «ЦНИИ «Электроприбор», 2009
12. Челноков Ю.Н. Кватернионные и бикватернионные модели и методы механики твердого тела и их приложения. Геометрия и кинематика движения [Текст]/ Ю.Н. Челноков. - М.: Физматлит, 2006.
13. Ливенцев Н.М., Ливенсон А.Р. Электромедицинская аппаратура. - М.: Медицина, 1974. - 335с.
14. Применение механотронной техники в медико-биологических исследованиях/ Г.Н. Карпенко, Г.С. Берлин, И.И. Барсуков - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1991. - 184с.
15. Руководство по приборам и оборудованию для медико-биологических исследований/ Кац А.М., Канторович А.Е. - Л.: Медицина, 1976. - 256с.
16. К. Байза, Л. Хентер, Ш Холбок. Рентгенотехника. - Будапешт: Изд-во академии наук Венгрии, 1973. -325с.

Зав. кафедрой ПБС,
д.ф.-м.н., проф.

Мельников Л.А.