

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»
Проректор по УМР
Л.О. Штриплинг

« _____ » _____ 2019 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена для
приёма по направлению подготовки магистров
12.04.01 – «Приборостроение»

2020

1. Общие положения

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании. Лица, предъявляющие диплом магистра, диплом того же или более высокого уровня могут быть зачислены только на договорной основе.

Вступительные испытания призваны определить степень готовности поступающего к освоению основной образовательной программы по направлению подготовки **12.04.01 «Приборостроение»**.

Приём осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки **12.04.01 «Приборостроение»** разработана на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров **12.03.01 «Приборостроение»** и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень дисциплин, входящих в междисциплинарный экзамен, перечень вопросов и список рекомендуемой для подготовки литературы.

2. Форма проведения вступительных испытаний

Вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена проводятся в виде письменного тестирования в соответствии с утверждённым расписанием.

Тест содержит 20 вопросов и задач с выбором одного или нескольких вариантов ответа из нескольких вариантов ответа и 10 вопросов и задач с кратким ответом (число или слово, фраза).

На ответы по вопросам и задачам билета отводится 90 минут.

Результаты испытаний оцениваются по сто бальной шкале.

Результаты испытаний оглашаются не позднее чем через три рабочих дня.

3. Программа вступительных испытаний

3.1 Дисциплины, входящие в междисциплинарный экзамен

Программа вступительных испытаний в форме междисциплинарного экзамена базируется на основной образовательной программе подготовки бакалавров по направлению **12.03.01 «Приборостроение»**. Вопросы по

междисциплинарному экзамену охватывают основополагающие положения следующих дисциплин:

1. Акустический контроль (Фадина Е.А.);
2. Контрольно-измерительные приборы и автоматика (Голубятникова Н.О.);
3. Методы технической диагностики (Науменко А.П.);
4. Обнаружение и фильтрация сигналов в НК (Ионов А.Б.);
5. Программное обеспечение измерительных процессов (Щелканов А.В.);
6. Радиоволновой, тепловой и оптический контроль (Ионов Б.П.);
7. Физические основы получения информации (Чередов А. И.);
8. Электромагнитный контроль (Фадина Е.А.);
9. Проектирование микропроцессорных систем (Щелканов А.В.).
10. Основы теории цепей (Сайфутдинов К.Р.).

3.2 Тематика вопросов по дисциплинам, входящим в междисциплинарный экзамен, и рекомендуемая для подготовки литература

3.2.1 Акустический контроль (Фадина Е.А.)

1. Классификация и физическая сущность методов акустического контроля
2. Физические основы распространения акустических волн в средах. Акустические свойства сред.
3. Отражение и преломление плоских акустических волн на границах раздела сред.
4. Излучение и приём акустических волн. Аппаратура эхо метода. Структурная схема дефектоскопа.. Пьезоэлектрические преобразователи.
5. Акустическое поле преобразователя.
6. Модели дефектов. Эквивалентная площадь дефекта. АРД-диаграмма.
7. Основные параметры контроля. Чувствительность УЗК.

3.2.2 Контрольно-измерительные приборы и автоматика (Голубятникова Н.О.)

1. Основы метрологии. Измерительные шкалы.
2. Измерение температуры, давления, влажности, уровня, расхода, вибрации, физико-химических свойств и состава жидкостей и газов.
3. Основные сведения об измеряемых параметрах, перечисленных в п.2.
4. Конструкция, диапазоны измерения, классы точности, схемы включения и условия применения средств измерений параметров, перечисленных в п.2.

3.2.3 Основы технической диагностики и неразрушающего контроля (Науменко А.П.)

1. Техническая диагностика и контроль. Термины и определения.
2. Виды и методы неразрушающего контроля.
3. Дефекты. Основные виды дефектов.
4. Характеристики надёжности технических систем.
5. Основы методологии технической диагностики.
6. Диагностические модели объектов.
7. Свойства диагностических признаков.
8. Методы диагностирования. Виброакустический метод технической диагностики. Метод акустической эмиссии.

3.2.4 Обнаружение и фильтрация сигналов в НК (Ионов А.Б.)

1. Стационарность и эргодичность случайных процессов и сигналов.
2. Начальные и центральные моментные функции случайных процессов.
3. Одномерная и двумерная функции распределения вероятности случайного процесса.
4. Одномерная и двумерная плотности вероятности случайного процесса.
5. Характеристическая функция случайного процесса.
6. Корреляционная и ковариационная функции случайного процесса.
7. Спектральная плотность случайного процесса.
8. Случайные процессы с нормальным и равномерным законами распределения.
9. Свойства оценок вероятностных характеристик.
10. Задача обнаружения сигнала на фоне помех (критерии идеального наблюдателя, Неймана-Пирсона, Вальда).

3.2.5 Программное обеспечение измерительных процессов (Щелканов А.В.)

1. Архитектура программного обеспечения. Модульная архитектура. Декомпозиция.
2. Основные парадигмы программирования. Языки программирования, их классификация.
3. Язык программирования С. Концепция типов данных. Операции и выражения. Операторы. Указатели.
4. Типовые структуры данных. Связанные списки, операции со списками. Стек, очередь.

3.2.6 Радиоволновой, тепловой и оптический контроль (Ионов Б.П.)

1. Физические основы визуального контроля.
2. Физические основы визуально-оптического контроля.
3. Приборы и методы оптической фотометрии.
4. Интерференционные измерения.
5. Спектральные методы контроля.
6. Поляризационные измерения.
7. Физические основы тепловых методов контроля.
8. Средства измерения температуры.
9. Приборы ИК-контроля.
10. Физические основы радиоволнового контроля.
11. Радиоволновые методы контроля размеров.

3.2.7 Физические основы получения информации (Чередов, А. И.)

1. Основные понятия: информация, типы информации (структурная, метрическая, измерительная, активная, пассивная); физическая величина; измерение и контроль, неразрушающий контроль; методы измерения и неразрушающего контроля.
2. Взаимодействие электрического поля с веществами: диэлектрическая проницаемость, диэлектрические потери, тангенс угла диэлектрических потерь. Силовые линии электрического поля в однородном диэлектрике и в диэлектрике с дефектом. Электропроводность проводников и полупроводников, удельное электрическое сопротивление и проводимость.
3. Взаимодействие магнитного поля с веществами: основные характеристики и параметры ферромагнитных материалов (кривая намагничивания, петля гистерезиса, магнитная проницаемость, магнитные потери, угол и тангенс угла магнитных потерь). Силовые линии магнитного поля в однородном ферромагнитном объекте и в объекте с поверхностным дефектом (поле дефекта).
4. Взаимодействие электромагнитного поля с проводниками: проникновение электромагнитной волны в проводник, затухание волны, коэффициент затухания, глубина проникновения, поверхностный эффект.
5. Взаимодействие акустического поля с веществами: затухание, поглощение, рассеяние акустической волны. Поведение акустической волны на границе раздела двух сред, явление трансформации акустической волны, критические углы, закон Снелиуса.
6. Законы теплового излучения: закон частичного излучения (закон Планка), закон полного излучения (закон Стефана-Больцмана), закон смещения.

7. Основные характеристики СИ (функция преобразования, чувствительность, порог чувствительности, градуировочная характеристика, погрешности, амплитудно и фазо - частотная характеристика).
8. Резистивные первичные измерительные преобразователи (ПИП): терморезистивные, тензорезистивные, магниторезистивные. Основные характеристики и области применения.
9. Ёмкостные первичные измерительные преобразователи (ПИП): принцип действия, устройство, основные характеристики и области применения.
10. Термоэлектрические ПИП: принцип действия, основные характеристики и области применения.
11. Магнитмодуляционные ПИП: феррозондовые преобразователи, устройство и принцип действия, феррозонды-полемеры, феррозонды-градиентометры.
12. Вихретоковые ПИП: принцип действия, классификация, устройство, области применения.

3.2.8 Электромагнитный контроль (Фадина Е.А.)

1. Методы магнитного контроля.
2. Физические основы магнитопорошковой дефектоскопии.
3. Определение способа магнитопорошкового контроля (способ приложенного поля и способ остаточной намагниченности).
4. Виды токов, используемых в магнитном контроле. Определение намагничивающего тока.
5. Магнитные индикаторы. Методика магнитопорошковой дефектоскопии. Расшифровка индикаторного рисунка
6. Вихретоковый контроль: общие сведения, область применения, особенности контроля.
7. Вихретоковые преобразователи (ВТП).
8. Чувствительность вихретокового контроля.
9. Способы выделения сигналов ВТП.

3.2.9 Проектирование микропроцессорных систем (Щелканов А.В.)

1. Элементная база электронных устройств.
2. Источники вторичного электропитания.
3. Усилители и генераторы электрических сигналов.
4. Линейные и нелинейные преобразователи сигналов.
5. Импульсные устройства.
6. Логические функции и логические элементы.

7. Комбинационные и последовательные логические схемы.
8. Сопряжение аналоговых и цифровых устройств: ЦАП и АЦП.
9. Запоминающие устройства.
10. Программируемые логические интегральные схемы.
11. Микропроцессы в измерительной технике и управлении.
12. Архитектура, система команд.
13. Организация ввода-вывода.
14. Периферийные устройства.

3.2.10 Основы теории цепей (Сайфутдинов К.Р.)

1. Методы анализа линейных электрических цепей.
2. Простейшие избирательные цепи (последовательный и параллельный колебательный контур), основные характеристики, особенности.

4. Основная и дополнительная литература

4.1 Акустический контроль (Фадина Е.А.)

1. Алешин, Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений : учеб. пособие / Н. П. Алешин. – М. : Машиностроение, 2006. – 368 с.
2. Балдев, Р. Применения ультразвука / Р. Балдев, В. Раджендран, П. Паланичами. – М. : Техносфера, 2006. – 576 с.
3. Ермолов, И. Н. Расчеты в ультразвуковой дефектоскопии : крат. справ. / И. Н. Ермолов, А. Х. Вopilкин, В. Г. Бадалян. – М. : ООО НПЦ НК «ЭХО+», 2004. – 110 с.
4. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Ключева. Т. 3 : Ермолов, И. Н. **Ультразвуковой контроль** / И. Н. Ермолов, Ю. В. Ланге. – М. : Машиностроение, 2006. – 864 с.
5. Кретов, Е. Ф. Ультразвуковая дефектоскопия в энергомашиностроении / Е. Ф. Кретов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : СВЕН, 2007. – 296 с .

4.2 Контрольно-измерительные приборы и автоматика (Голубятникова Н.О.)

1. Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства / М. Ю. Прахова [и др.] ; ред. М. Ю. Прахова. - М. : Академия , 2012. – 255 с.
2. Калиниченко, А. В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учебно-практическое пособие / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. – Москва : Инфра-Инженерия, 2008. – 571 с.

3. РМГ 29-2013. Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения. – Введ. 2015-01-01. – М.: Стандартиформ, 2014. – 60 с.
4. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. – Введ. 2003-09-01. – М.: Стандартиформ, 2018. – 32 с.
5. РМГ 83-2007. Государственная система обеспечения единства измерений. Шкалы измерений. Термины и определения. – Введ. 2008-08-01. – М.: Стандартиформ, 2008. – 24 с.
6. ГОСТ 8.401-80. Государственная система обеспечения единства измерений. Классы точности средств измерений. Общие требования. – Введ. 1981-07-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – 12 с.
7. РМГ 75-2014. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения влажности веществ. Термины и определения – Введ. 2015-08-01. – М.: Стандартиформ, 2015. – 20 с.
8. ГОСТ Р 8.902.1—2015. Государственная система обеспечения единства измерений. Метод переменного перепада давления. Специальные сужающие устройства. Часть 1. Принцип метода измерений и общие требования. – Введ. 2017-01-01. – М.: Стандартиформ, 2016. – 20 с.

4.3 Методы технической диагностики (Науменко А.П.)

1. ГОСТ Р 56542-2015. Контроль неразрушающий. Классификация видов и методов. – Введ. 2016-06-01. – М. : Стандартиформ, 2016. – 12 с.
2. ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения. – Введ. 1991-01-01. – М.: Стандартиформ, 2009. – 13 с.
3. ГОСТ 27.002– 2015. Надёжность в технике. Термины и определения. – Введ. 2017-03-01. – М. : Стандартиформ, 2016. – 28 с.
4. ГОСТ Р 53564-2009. Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Требования к системам мониторинга. – Введ. 2011-01-01. – М. : Стандартиформ, 2010. – 19 с.
5. Биргер, И. А. Техническая диагностика / И. А. Биргер. – М. : URSS, 2019. – 240 с.
6. Костюков, В.Н. Основы виброакустической диагностики и мониторинга машин : уч. пособие / В. Н. Костюков, А. П. Науменко // М-во образования и науки РФ, Омский гос. тех. ун-т; НПЦ «Динамика». – 2-е изд., с уточн. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2014. – 378 с.

7. Хадыкин, А.М. Показатели надёжности радиоэлектронных средств : учеб. пособие / А.М. Хадыкин, Н.В. Рубан. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. – 77с.
8. Науменко, А. П. Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль : учеб. пособие / А. П. Науменко ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – 152 с.
9. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 1 : в 2 кн. Кн. 1 : Соснин, Ф. Р. **Визуальный и измерительный контроль**. Кн. 2 : Соснин, Ф. Р. **Радиационный контроль**. – М. : Машиностроение, 2006. – 560 с.
10. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 2 : в 2 кн. Кн. 1 : Евлампиев, А. И. **Контроль герметичности** / А. И. Евлампиев [и др.]. Кн. 2 : Федосенко, Ю. К. **Вихрековый контроль** / Ю. К. Федосенко [и др.]. – М. : Машиностроение, 2006. – 688 с.
11. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 3 : Ермолов, И. Н. **Ультразвуковой контроль** / И. Н. Ермолов, Ю. В. Ланге. – М. : Машиностроение, 2006. – 864 с.
12. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 4 : в 3 кн. Кн. 1 : Анисимов, В. А. **Акустическая тензометрия** / В. А. Анисимов [и др.]. Кн. 2: Шелихов, Г. С. **Магнитопорошковый метод контроля** / Г. С. Шелихов. Кн. 3: Филинов, М. В. **Капиллярный контроль** / М. В. Филинов. – М. : Машиностроение, 2004. – 736 с.
13. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 5: в 2 кн. Кн. 1 : Вавилов, В. П. **Тепловой контроль** / В. П. Вавилов. Кн. 2 : Подмастерьев, К. В. **Электрический контроль** / К. В. Подмастерьев [и др.]. – М. : Машиностроение, 2006. – 679 с.
14. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 6 : в 3 кн. Кн. 1 : Клюев, В. В. **Магнитные методы контроля** / В. В. Клюев [и др.]. Кн. 2 : Филинов, В. Н. **Оптический контроль** / В. Н. Филинов, А. А. Кеткович, М. В. Филинов. Кн. 3 : Матвеев, В. И. **Радиоволновой контроль** / В. И. Матвеев. – М. : Машиностроение, 2006. – 832 с.
15. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 7 : в 2 кн. Кн. 1 : Иванов, В. И. **Метод акустической эмиссии** / В. И. Иванов, И. Э. Власов. Кн. 2: Ф.Я. Балицкий, Ф.Я. **Вибродиагностика** / Ф. Я. Балицкий [и др.]. – М. : Машиностроение, 2006. – 829 с.

16. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 8 : В 2 кн. Кн. 1 : Клюев, В. В. [Экологическая диагностика](#) / В. В. Клюев [и др.]. Кн. 2: Ковалев, А. В. [Антитеррористическая и криминалистическая диагностика](#) / А. В. Ковалев. – М. : Машиностроение, 2005. – 789 с.
17. Алексеева, Т. В. Техническая диагностика гидравлических приводов / Т. В. Алексеева [и др.] ; под общ. ред. Т.М. Башты. – М.: Машиностроение, 1981. – 308с.

4.4 Обнаружение и фильтрация сигналов в НК (Ионов А.Б.)

1. Свешников, А. А. Прикладные методы теории случайных функций / А. А. Свешников. – СПб. : Лань, 2011. – 463 с.
2. Вешкурцев, Ю. М. Прикладной анализ характеристической функции случайных процессов / Ю. М. Вешкурцев. – М. : Радио и связь, 2003. – 204 с.
3. Смирнов, Н. Н. Измерение характеристик случайных процессов / Н. Н. Смирнов, В. П. Федосов, Ф. А. Цветков. – М. : САЙНС-ПРЕСС, 2004. – 64 с.
4. Тихонов, В.И. Статистическая радиотехника / В. И. Тихонов. – М.: Радио и связь, 1982. – 624 с.

4.5 Программное обеспечение измерительных процессов (Щелканов А.В.)

1. Иванова, Г. С. Технология программирования [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / Г. С. Иванова, 2012. - 1 о=эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум, Т. Остин ; пер. Е. Матвеев. - 6-е изд. – СПб. [и др.] : Питер, 2014. - 811 с.
3. Керниган, Бриан. Язык программирования Си. / Б. Керниган, Д. Ритчи. – М. : Вильямс Издательский дом , 2016. – 288 с.

4.6 Радиоволновой, тепловой и оптический контроль (Ионов Б.П.)

1. Вавилов, В. П. Инфракрасная термография и тепловой контроль / В. П. Вавилов. – М. : ИД Спектр. 2009. – 544 с.
2. Якушенков, Ю. Г. Теория и расчёт оптико-электронных приборов : учеб. для студентов вузов / Ю. Г. Якушенков. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Логос, 1999. – 480 с.
3. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 1 : в 2 кн. Кн. 1 : Соснин, Ф. Р. [Визуальный и](#)

- измерительный контроль. Кн. 2 : Соснин, Ф. Р. Радиационный контроль. – М. : Машиностроение, 2006. – 560 с.
4. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 5: В 2 кн. Кн. 1 : Вавилов, В. П. Тепловой контроль / В. П. Вавилов. Кн. 2 : Подмастерьев, К. В. Электрический контроль / К. В. Подмастерьев [и др.]. – М. : Машиностроение, 2006. – 679 с.
 5. Неразрушающий контроль : Справочник : в 8 т. / Под общ. ред. В. В. Клюева. Т. 6 : В 3 кн. Кн. 1 : Клюев, В. В. Магнитные методы контроля / В. В. Клюев [и др.]. Кн. 2 : Филинов, В. Н. Оптический контроль / В. Н. Филинов, А. А. Кеткович, М. В. Филинов. Кн. 3 : Матвеев, В. И. Радиоволновой контроль / В. И. Матвеев. – М. : Машиностроение, 2006. – 832 с.
 6. Бычков, Р. М. Беседы о геометрической оптике / Р. М. Бычков, Ю. В. Чугуй ; ред В. П. Коронкевич. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2011. – 480 с.
 7. ГОСТ 23479-79. Контроль неразрушающий. Методы оптического вида. Общие требования. – Введ. 1980-01-01. – М. : ИПК Издательство стандартов, 2005. – 10 с.
 8. ГОСТ Р 56511-2015. Контроль неразрушающий. Методы теплового вида. Общие требования. – Введ. 2016-06-01. – М. : Стандартиформ, 2015. – 11 с.
 9. ГОСТ 8.654-2016. Государственная система обеспечения единства измерений. Фотометрия. Термины и определения. – Введ. 2017-07-01. – М. : Стандартиформ, 2016. – 13 с.

4.7 Физические основы получения информации (Чередов А. И.)

1. Чередов, А. И. Физические основы получения информации [Электронный ресурс] / А. И. Чередов. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 1 о=эл. опт. диск (CD-ROM)
2. Николаева, Е. В. Физические основы получения информации: Измерительные преобразователи. Принципы измерения физических величин [Электронный ресурс] / Е. В. Николаева. В. В. Макаров. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014. – 1 о=эл. опт. диск (CD-ROM)
3. Чарушина, Е. Б. Физические основы измерений [Электронный ресурс]: конспект лекций / Е. Б. Чарушина. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2015. – 1 о=эл. опт. диск (CD-ROM).

4.8 Электромагнитный контроль (Фадина Е.А.)

1. Шелихов, Г. С. Магнитопорошковый контроль: учеб. пособие / Г. С. Шелихов, Ю. А. Глазков ; под общ. ред. В. В. Ключева – 1-е изд. – М. : Спектр, 2011. – 184 с.
2. Бакунов, А. С. Магнитный контроль : учеб. пособие / А. С. Бакунов, Э. С. Горкунов, В. Е. Щербинин ; под общ. ред. В. В. Ключева. – 2-е изд. – М. : Спектр, 2015. – 192 с.
3. Федосенко, Ю. К. Вихретоковый контроль: учеб. пособие / Ю. К. Федосенко, П. Н. Шкатов, А. Г. Ефимов ; под общ. ред. В. В. Ключева. – М. : Спектр, 2011. – 244 с.
4. Дякин, В.В. Теория и расчёт накладных вихретоковых преобразователей / В. В. Дякин, В. А. Сандовский. – М. : Наука, 1981. – 135с.
5. Неразрушающий контроль: Справочник: В 7 т. Под общ. ред. В.В. Ключева. Т. 2: В 2 кн. - М. : Машиностроение. 2003. - 688 с.: ил.
6. Соболев, В.С. Накладные и экранные датчики / В. С. Соболев, Ю. М. Шкарлет. – Новосибирск : «Наука», Сиб. отд-ние, 1967. – 144 с.

4.9 Проектирование микропроцессорных систем (Щелканов А.В.)

1. Михайлов, А.В. Физические основы электроники: интегральные микросхемы : учеб. пособие для вузов по направлению 200100 "Приборостроение" и специальности "Информационно-измерительная техника и технологии" / А. В. Михайлов, М. Г. Родионов ; ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2010. - 79 с.
2. Михайлов, А.В. Физические основы электроники: пассивные компоненты электронных устройств : учеб. пособие для вузов по направлению 200100 "Приборостроение" и специальности 200106 "Информационно-измерительная техника и технологии" / А. В. Михайлов, М. Г. Родионов, С. М. Новиков ; ОмГТУ. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. - 91 с. (гриф)
3. Никонов, А.В. Моделирование в электротехнике, электронике и схемотехнике: учеб. пособие / А. В. Никонов, Г. В. Никонова – Омск: ОмГТУ, 2014. – 128 с.
4. Никонова, Г. В. Моделирование электронных узлов в MultiSIM: учеб. пособие / Г. В. Никонова – Омск: ОмГТУ, 2010. – 82 с.

4.10 Основы теории цепей (Сайфутдинов К.Р.)

1. Белецкий А.Ф. Теория линейных электрических цепей : учебник для вузов. – М. : Лань, 2009. 504 с.

2. Никонов И.В. Электрические цепи. Анализ и синтез [Электронный ресурс] / И.В. Никонов, Б.Д. Женатов. – Омск : ОмГТУ, 2015. – 1 о=эл. Опт. диск (CD-ROM)
3. Никонов И.В. Основы теории радиотехнических цепей и сигналов [Электронный ресурс] / И.В. Никонов. – Омск : ОмГТУ, 2015. – 1 о=эл. Опт. диск (CD-ROM)

Руководитель основной
образовательной программы
подготовки магистров
по направлению 12.04.01,
зав. кафедрой РТУиСД,
д.т.н., профессор

А.В. Косых

Согласовано
Декан ФЭОиМ
к.т.н., доцент

В.В. Титенко