МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. проректора по учебной работе
_____ Е.С. Авраменко
« 10 » апреля 2020 г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ

Перечень сведений о программе вступительных экзаменов в магистратуру	**Учетные данные**
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение	**Код направления и уровня подготовки** 12.04.01/01.01
Образовательная программа Приборы и методы контроля качества и диагностики	**Код ОП** 12.04.01
Уровень подготовки Магистр	
СУОС	**Принят на заседании Ученого совета УрФУ,** **протокол № 9 от 26.11.2018 г.**

Екатеринбург, 2020

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра / департамент
1	Костин Владимир Николаевич	д.т.н., доцент	профессор	Физические методы и приборы контроля качества
2	Бунтов Евгений Александрович	к.ф.-м.н.	доцент	Физические методы и приборы контроля качества
3	Слесарев Анатолий Иванович	к.ф.-м.н., доцент	доцент	Физические методы и приборы контроля качества

Программа утверждена:

Учебно-методическим советом физико-технологического института

Протокол № 08 от 12.04.2019 г.

Председатель УМС ФТИ _____ С.В. Никифоров

Директор физико-технологического института _____ В.Ю. Иванов

АННОТАЦИЯ:

Программа составлена в соответствии с требованиями Самостоятельного учебного образовательного стандарта, предъявляемых к подготовке поступающих в магистратуру по направлению 12.04.01 Приборостроение.

Экзамен является четырехкомпонентным, проводится в тестовой форме в соответствии с требованиями Приказа ректора УрФУ №221/03 от 07.03.2019 г. «О вступительных испытаниях по программам магистратуры».

Цель вступительных испытаний – обеспечить лицам, претендующим на поступление в УрФУ для освоения образовательной программы магистратуры, равные условия, вне зависимости от предыдущего документа о высшем образовании.

Задача вступительных испытаний состоит в том, чтобы выявить наличие готовности поступающего к обучению в магистратуре в части сформированности информационно-коммуникативной компетенции не ниже базового уровня и знания основного содержания профильных дисциплин.

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ

12.04.01 Приборостроение

1. Структура содержания вступительного испытания включает 4 раздела

	Раздел	Форма, время	Баллы
1.	Выявление уровня сформированности коммуникативной компетенции на русском языке. Для решения предлагаются задания **базового уровня сложности (уровень** Threshold по шкале Совета Европы). **Базовый уровень** обеспечивает владение языком для решения минимального числа коммуникативных задач, достаточных для ограниченного профессионального общения в стандартных ситуациях. **Тип заданий**: ответы на вопросы к научному тексту (ответы в виде слов//словосочетаний //предложений // чисел предлагается скопировать из научного текста объемом 2-3 страницы А-4).	Компьютерное тестирование 15 минут	0 - 20
2.	Выявление уровня сформированности коммуникативной компетенции на иностранном языке. Для решения предлагаются задания **базового уровня сложности (уровень** basic A2 по Общеевропейской шкале CEFR). **Задания проверяют** способность в написанном тексте улавливать основное содержание, детали, отношения, сюжетные линии. **Тип заданий**: ответы на вопросы к тексту общекультурного содержания (задания с выбором одного правильного ответа из трех предложенных).	Компьютерное тестирование 15 минут	0 - 10
3.	Полидисциплинарный тест по **базовым** дисциплинам От 10 до 20 заданий на знание/узнавание важнейших понятий, законов, концепций, содержащихся в базовых дисциплинах, решение стандартных задач по дисциплине **Физика**. Типы тестовых заданий: задания с выбором ответа, задания на установление соответствия.	Компьютерное тестирование 30 минут	0 - 20
4.	Полидисциплинарный тест по **профильным** дисциплинам. До 50 заданий на знание фундаментальных понятий, законов, концепций, решение стандартных задач Приборостроения по профилю «Приборы и методы контроля качества и диагностики» (дисциплины: Физика конденсированного состояния, Микропроцессорная техника, Аналоговые устройства электронной техники, Схемотехника импульсных устройств, Контроль проникающими веществами, Радиоволновой, тепловой и	Компьютерное тестирование 60 минут	0 - 50

	оптичческий контроль, Акустический контроль, Электромагнитный контроль, Радиационный контроль). Типы тестовых заданий: задания с выбором ответа, задания на установление соответствия.		
	Максимальный итоговый балл		**100**

2. СОДЕРЖАНИЕ тестирования, выявляющего наличие развитой коммуникативной компетенции на русском языке

Прочитайте выдержки из статьи О.О. Смолиной "Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий" и выполните задания

Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий

О.О. Смолина

Аннотация. **(А)** В статье предложены два способа повышения экоустойчивости городских территорий. **(Б)** Первый способ: создание наиболее благоприятных условий для произрастания элементов озеленения, второй – использование бионических малых архитектурных форм (и/или элементов городской среды) – объектов арборскульптуры на территории застройки. **(В)** Первый способ нацелен на грамотное проектирование дендрологического плана земельного участка, поэтапное составление которого должно производиться с учетом следующих аспектов: экологического паспорта, аллелопатии, фитопатологии древесных растений, сводного плана инженерных сетей, схемы вертикальной планировки территорий, планировочной структуры и функциональной организации территории застройки. **(Г)** Основные положения первого способа повышения экоустойчивости территории вошли в научно-практические рекомендации.

Ключевые слова: экоустойчивость, озеленение, древесные растения, арборскульптура, экологический паспорт, аллелопатия.

1. В условиях все возрастающей урбанизации и индустриализации возникает необходимость сохранения, поддержания и охраны природных ландшафтов, зеленых массивов и рекреационных зон. В связи с современными тенденциями стратегическое развитие территорий и поселений планируется проводить в ракурсе экоустойчивости. «Экоустойчивость» – это повышение социотехноэффективности ресурсопользования при эксплуатации урбанизированных территорий. Экоустойчивый анализ территории, в разрезе наполнения антропогенного ландшафта элементами «живой» среды, выявляет несколько выраженных векторов гуманизационной организации городского пространства, таких как сохранение флоры и фауны; охрана природного комплекса ради самой природы; обеспечение экологически безопасного развития общества относительно окружающей природной среды [1].

2. Для создания экологической устойчивости среды жизнедеятельности человека крайне важно рассмотреть способы учета интересов других живых видов и всей планеты в целом. Речь идет о недопустимости жестокой эксплуатации земли, уничтожении лесов, уничтожении мест обитания животных, развитии экономики и промышленности, изменяющей климат планеты. Целью нашего исследования является изучение способов озеленения городских территорий для разработки рекомендаций по устройству устойчивой, здоровой и социально ориентированной среды полноценной жизни человека в городе.

3. Первый способ повышения экоустойчивости территории застройки – создание наиболее благоприятных условий для произрастания элементов озеленения. При проектировании различных способов озеленения улиц (рядовая групповая посадка; зеленые островки регулирования движения транспорта и пешеходов; палисадники, аллеи, скверы, «карманные парки»; зеленые разделительные полосы; зеленые технические коридоры) нужно учитывать экологический паспорт, фитопатологию и аллелопатию каждого запроектированного элемента озеленения на дендрологическом плане земельного участка.
3.1. Экологический паспорт растений включает в себя данные о темпах роста, требований к почве, влажности и инсоляции территории, а также содержит сведения о газоустойчивости растений и др.
…После проведения анализа инженерных изысканий необходимо из существующего ассортимента древесных растений регионов России подобрать те виды, у которых требования к месту произрастания приближенно совпадают с градостроительными особенностями территории застройки.
3.2. Фитопатология древесных растений подробно рассмотрена доктором биологических наук, профессором И.И. Минкевичем. Рекомендуется в случае обнаружения заболевания у древесных и/или кустарниковых пород своевременно производить их лечение, посредством введения лекарственных препаратов через корни, надземные органы или инъекции в ствол. Для повышения устойчивости древесных растений к грибным болезням необходимо использовать биологически активные вещества – подкормку древесных растений [4].
3.3. «Аллелопатическое взаимодействие растений друг на друга можно подразделить на химическое и физическое. Под физическим взаимодействием подразумевается создание определенного микроклимата, когда более высокие растения создают частичное затенение и повышенную влажность для растений нижнего яруса. Химическое взаимодействие сводится к тому, что надземные части растений могут выделять пахучие вещества, отпугивающие вредителей, а корневые системы выделяют различные органические вещества, среди которых есть витамины, сахара, органические кислоты, ферменты, гормоны, фенольные соединения…» [5].

4. На этапе планировки территории следует изучить сводный план инженерных сетей, схему вертикальной застройки и функциональную организацию территории застройки. При посадке деревьев в зонах действия теплотрасс рекомендуется учитывать фактор прогревания почвы в обе стороны от оси теплотрассы. Для зоны интенсивного прогревания – до 2 м, среднего – 2-6, слабого – 6-10 м потребуются разные решения о выборе растений. У теплотрасс не рекомендуется размещать липу, клен, сирень, жимолость – ближе 2 м; тополь, боярышник, кизильник, дерен, лиственницу, березу – ближе 3-4 м [7]. Кроме того, вблизи элементов озеленения необходимо выполнять ограждающую конструкцию или высаживать древесные растения на подпорных стенках (для защиты от вандализма, повреждений уборочной техникой).

5. Вторым способом повышения экологической устойчивости является внедрение на территорию застройки бионических элементов благоустройства – объектов арборскульптуры. Арборскульптура – это искусство формирования из древесных растений различных архитектурно-художественных форм. Наблюдается активное выращивание бионических малых архитектурных форм за рубежом, а также возрастающий отечественный интерес к данному виду искусства [8]. Арборскульптурные объекты – это объекты живой природы, внедрение которых в городскую среду в качестве элементов бионического благоустройства способствует улучшению экологической обстановки на микро-, мезо- и, в перспективе, на макроуровне. Для повышения экологической устойчивости урбанизированных территорий необходимо создавать наиболее благоприятные условия для произрастания древесно-кустарниковых пород, а также внедрять объекты арборскульптуры на территории городской застройки.

Литература

1. Мурашко О.О. Технические приемы формирования объектов арборскульптуры // Вестн. ТГАСУ. 2015. № 3. С. 34-45.
2. Минкевич И.И., Дорофеева Т.Б., Ковязин В.Ф. Фитопатология. Болезни древесных растений и кустарниковых пород. СПб.: Лань, 2011.158 с.
3. Чекалина Н.В., Белова Т.А., Буданова Л.А., Березуцкая Т.В., Экспериментальное изучение аллелопатических взаимовлияний на ранних стадиях развития растений // Материалы I междунар. науч.-пркат. конф. Белгород, 2015. Ч. I. С. 120-122.
4. Авдотьин Л.Н., Лежава И.Г. Градостроительное проектирование. М.: Архитектура С, 2013. 589 с.
5. Gale B. The potential of living willow structures in the landscape. Title of dissertation. Master's thesis. State University of New York College of Environmental Science and Forestry Syracuse. New York, 2011.54 p.

О.О. Смолина. Способы повышения экоустойчивости урбанизированных территорий// Известия вузов. Строительство. 2017. № 11-12.

Задания

• Прочитайте аннотацию. На место пробела в данном ниже утверждении вставьте буквенное обозначение соответствующего предложения.

В утверждении, обозначенном в аннотации буквой [Г], автор указывает на практическую значимость своего исследования для специалистов по озеленению городских территорий.

• Установите соответствие тематики порядку расположения материала в статье.

[2 абзац] Цель исследования

[1 абзац] Проблема, требующая исследования

[4 абзац] Учет особенностей территории

[3 абзац] Способы практического применения результатов исследования

• Выберите правильный ответ из предложенных ниже вариантов

При составлении плана озеленения территории городской застройки О.О.Смолина предлагает проектировать зеленые массивы и рекреационные зоны. Но составление

- ○ графика подкормки насаждений
- ○ экологического паспорта растений
- ○ перечня древесно-кустарниковых пород с учетом их воздействия друг на друга
- ◉ схемы расположения инженерных сетей

в число объектов планирования специалиста по озеленению НЕ входит.

• Внесите на место пропуска в данном ниже утверждении найденное в тексте статьи ключевое слово.

В статье О.О.Смолиной рассмотрены не только перечисленные ею ключевые слова, но и понятие, не включенное в соответствующий раздел. В 5-ом абзаце текста речь ведется о внедрении элементов благоустройства и выращивании малых архитектурных форм, названных ключевым словом бионические.

• Вернитесь к тексту абзаца 3.3. Заполните пропуск в тексте нашего утверждения ситуативно уместным словом.

Примером неблагоприятного аллелопатического взаимодействия растений является высадка березы рядом с растущими кустарниками, поскольку ее мощная корневая система потребляет много воды и обделяет в этом плане другие расположенные по соседству посадки. Этот тип аллелопатического взаимодействия растений друг на друга следует отнести к физическому, а не к химическому влиянию.

• Рассмотрите текст 4-ого абзаца. Вставьте на месте пропуска в данном ниже утверждении название публикации, на которую ссылается автор статьи.

Рекомендации по размещению деревьев и кустарников в зонах действия теплотрасс заимствованы О.О.Смолиной из монографии Л.Н. Авдотьина и И.Г. Лежавы Градостроительное проектирование.

• В тексте абзацев 3.1 – 3.3 найдите слово, обозначающее науку о лечении объектов растительного происхождения. Вставьте это слово в текст нашего утверждения.

Наука фитопатология изучает болезни деревьев, кустарников и других зеленых насаждений.

3. СОДЕРЖАНИЕ тестирования, выявляющего наличие развитой коммуникативной компетенции на иностранном языке

Read the article about a man who opened a restaurant and choose the best variant in each gap.

OPENING A RESTAURANT

Twelve months agoRobin Parker left his job at an insurance company. He now runs a restaurant which is doing very well since it opened four months ago.

Opening a restaurant was a big change for Robin. He loves travelling and all his favourite television programmes are about cooking. One day, he read in a newspaper about a doctor who left her job and moved to Italy to start a restaurant. He thought, "I can do that!" His wife wasn't very happy about the idea, and neither was his father. But his brother, a bank manager, gave him lots of good ideas.

Robin lived in Oxford and had a job in London. He thought both places would be difficult to open a restaurant in, so he chose Manchester because he knew the city from his years at university. He found an empty building in a beautiful old street. It was old and needed a lot of repairs, but all the other buildings were expensive, and he didn't have much money.

Robin loves his new work. It's difficult being the boss, but he has found an excellent chef. He says he enjoys talking to customers and some of them have become his good friends. He gets up at 6pm and often goes to bed after midnight. It's a long day but he only starts to feel really tired when he takes time off at the weekends.

Robin's restaurant is doing so well that he could take a long holiday. But he's busy with his new idea to open a supermarket selling food from around the world. He's already found a building near his restaurant.

1. Robin decided to open a restaurant after he read a newspaper story.

2. Who helped Robin open his restaurant? his brother

3. Where is Robin's restaurant? in Manchester

4. Robin chose the building his restaurant is in because it was cheap.

5. Robin likes meeting his customers.

6. Robin feels most tired at weekends.

7. Next, Robin wants to start another business.

4. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста по базовым дисциплинам

- Электрический заряд.
- Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
- Электрический диполь.
- Электростатическое поле. Напряженность поля.
- Силовые линии электрического поля.
- Принцип суперпозиции электрических полей.
- Работа сил электростатического поля при перемещении заряда.
- Потенциальная энергия электростатического поля.
- Теорема Остроградского–Гаусса.
- Применение теоремы Остроградского Гаусса к расчету электростатических полей.
- Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
- Потенциал электростатического поля.
- Эквипотенциальные поверхности.
- Связь между напряженностью и потенциалом.
- Поляризация диэлектриков.
- Напряженность электрического поля в диэлектрике.
- Поле на границах раздела диэлектрика.
- Проводники в электрическом поле.
- Равновесие зарядов на проводнике.
- Напряженность электростатического поля вблизи заряженной поверхности проводника.
- Проводники во внешнем электрическом поле.
- Электроемкость проводников.
- Конденсаторы.
- Электрический ток.
- Электродвижущая сила.
- Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводников.
- Закон Ома в интегральной форме.
- Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
- Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа.
- Основы классической электронной теории электропроводности металлов.
- Вывод закона Ома в дифференциальной форме в классической электронной теории.
- Работа выхода из металла. Термоэлектронная эмиссия.
- Магнитное поле и его характеристики.
- Магнитная индукция.
- Магнитное взаимодействие токов.
- Закон Ампера.
- Закон Био-Савара-Лапласа.
- Магнитное поле прямолинейных проводников с током, кругового тока.
- Магнитный момент витка с током. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме.
- Магнитное поле соленоида и тороида.
- Поток вектора магнитной индукции.
- Магнитное поле движущегося электрического заряда.
- Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Контур с током в магнитном поле.
- Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Основной закон электромагнитной индукции.
- Явление самоиндукции. Индуктивность.
- Взаимная индукция. Токи при замыкании и размыкании цепи.

- Магнитные моменты электронов и атомов. Диа-, пара- и ферромагнетики и их свойства.
- Природа ферромагнетизма.
- Закон полного тока для магнитного поля в веществе.
- Ток смещения.
- Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
- Электрические колебания. Колебательный контур.
- Переменный ток. Резонанс напряжений в цепи, содержащей R, L, C.
- Резонанс токов в цепи, содержащей C и L.
- Мощность в цепи переменного тока.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики. Учебное пособие для втузов. 4-е изд., испр. - М.: Высшая школа, 2002. - 718 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики в 3-х тт. Т.2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. Учебник. 4-е изд. - СПб.: Лань, 2004. - 496 с.
3. Бондарев Б.В. Курс общей физики: [в 3 кн.]. Кн. 2. Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. – Изд. 2-е, стер. – Москва: Высшая школа, 2005. – 438 с.
4. Ивлиев А.Д. Физика: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по естественнонауч., техн. и пед. направлениям и специальностям. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2009. – 672 с.
5. Валишев М.Г., Повзнер А.А. Физика: учебное пособие. науч. ред. А.Г. Волков. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2008. – 542 с.
6. Овчинников В.А. Общая физика: учеб. пособие. Ч. 2. Электричество и магнетизм. – Урал. политехн. ин-т им. С. М. Кирова. – УПИ. – 2-е изд., перераб. – Москва: УПИ, 1975. – 248с.
7. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Физика: Учебник. – 4-е изд. – М.: Просвещение, 1996. – 191 с.
8. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика: учеб. пособие для физ. специальностей ун-тов: в 9 т. Т. 2. Теория поля. – Изд. 5-е, испр. и доп. – Москва: Наука, 1967. – 460 с.
9. Левич В.Г., Вдовин Ю.А., Мямлин В.А. Курс теоретической физики: для физ.-техн. вузов и фак. Т. 1. Теория электромагнитного поля. Теория относительности. Статистическая физика. Электромагнитные процессы в веществе. – Изд. 2-е, перераб. – Москва: Наука, 1969. – 910 с.
10. Белоус М.В. Физика металлов: учеб. пособие для вузов по спец. "Металловедение, оборуд. и технология терм. обраб. металлов" / М. В. Белоус, М. П. Браун. – Киев: Вища школа, 1986. – 343 с.
11. Горбачев В.В., Спицына Л.Г. Физика полупроводников и металлов: учеб. пособие для втузов. – Москва: Металлургия, 1976.— 368 с.

5. СОДЕРЖАНИЕ полидисциплинарного теста по профильным дисциплинам

5.1. Физика конденсированного состояния и полупроводников

1. Ближний и дальний порядок. Химические связи.
2. Структура и симметрия кристаллов. Типы симметрии. Кристаллические сингонии.
3. Пространственная решетка. Примитивная ячейка. Элементарная ячейка. Кристаллические символы.
4. Обратная решетка. Индексы Миллера.
5. Базис, координационное число, плотность упаковки. Основные типы дефектов кристаллической решетки.
6. Упругие колебания в кристаллах. Нормальные моды и фононы. Закон дисперсии фононов.
7. Ионные, ковалентные и молекулярные кристаллы. Металлы. Зонная теория кристаллов.
8. Зарождение и рост кристаллов. Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.
9. Сплавы, твердые растворы, химические соединения.
10. Диаграммы состояний с эвтектикой и перитектикой.
11. Квантово-размерные эффекты в наноматериалах и системах пониженной размерности.
12. Отличительные от объемных кристаллов особенности тепловых свойств нанодисперсных систем (на примере температурной зависимости теплопроводности).
13. Энергетический спектр электронных состояний для структур различной размерности (3D, 2D, 1D и 0D).

5.2. Электроника и микропроцессорная техника в приборах контроля качества и диагностики

1. Образование и свойства p-n переходов. Электронно-дырочный переход в равновесном состоянии: распределение зарядов, поля, потенциалов. Вольтамперная характеристика (ВАХ) перехода.
2. Полупроводниковый диод: ВАХ диода, эквивалентная схема диода, особенности выпрямительных, высокочастотных и импульсных диодов. Стабилитроны и стабисторы, туннельные, обращенные диоды, варикапы, диоды Шоттки.
3. Тиристоры: структура и принцип действия, схемы управления. Применение диодов в аппаратуре контроля: выпрямители, ограничители, умножители напряжения, стабилизаторы.
4. Транзисторы: устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики, эквивалентные схемы, основные схемы включения.
5. Усилительный каскад на биполярном транзисторе, расчет каскада по постоянному и переменному току, частотные свойства каскада.
6. Полевые транзисторы: типы транзисторов, особенности усилительных каскадов на полевых транзисторах.
7. Операционные усилители (ОУ). Параметры ОУ, типовые схемы функциональных устройств на ОУ (усилители, фильтры, компараторы, интеграторы, дифференциаторы, сумматоры), погрешности преобразования сигналов ОУ.
8. Функциональные импульсные и цифровые устройства: триггеры, мультивибраторы, счетчики, мультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, регистры, элементы памяти.
9. Генераторы импульсов в приборах неразрушающего контроля (НК): схемотехника, способы стабилизации частоты, длительности и амплитуды колебаний, ждущий и автоколебательный режимы работы.
10. Генераторы линейно-изменяющегося напряжения (ГЛИН) для электронно-лучевых индикаторов приборов контроля: принципы получения ЛИН, практические схемы, качественные показатели.
11. Методы преобразования аналоговых сигналов в цифровой код: структурные схемы преобразователей, качественные показатели погрешности преобразования.

12. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) в цифровых приборах для измерения частоты, интервалов времени, фазовых сдвигов, напряжения.

13. Цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП), типы резистивных матриц, погрешности.

14. Микропроцессоры (МП) и контроллеры в приборах контроля: архитектура МП и микроЭВМ, организация шин, виды адресации, форматы команд.

15. Функционирование МП-системы: стек, организация прерываний, режим прямого доступа к памяти, ввод-вывод информации.

16. Информационно-измерительные системы неразрушающего контроля и диагностики: типы интерфейсов, синхронный и асинхронный обмен данными, алгоритм обмена в последовательных и параллельных интерфейсах, основные характеристики интерфейсов, обработка прерываний.

5.3. Физические основы и методы неразрушающего контроля

1. Физические поля в неразрушающем контроле: обобщенная схема контроля, спектр электромагнитных волн, принципы генерации и детектирования поля в различных спектральных диапазонах.

2. Волновые уравнения физической акустики и электродинамики.

3. Законы отражения, преломления прохождения и трансформации электромагнитных и акустических волн.

4. Природа гамма- и рентгеновского излучений, законы взаимодействия ионизирующих излучений с веществом, методы регистрации, применение в НК.

5. Основные законы теплового излучения, применение в задачах контроля.

6. Магнитные поля: основные характеристики, способы создания и регистрации магнитных полей.

7. Магнитные свойства веществ, природа ферромагнетизма. Характеристики ферромагнетиков (энергия, доменная структура, магнитный гистерезис, магнитные свойства).

8. Процессы перемагничивания ферромагнетиков, обратимое смещение доменных границ, необратимое смещение (эффект Баркгаузена), процессы вращения.

9. Структурночувствительные и фазочувствительные магнитные свойства.

10. Намагничивание и размагничивание ферромагнитных тел, коэффициент размагничивания, магнитные свойства тела и веществ.

11. Особенности СВЧ диапазона электромагнитных волн, способы генерации и детектирования.

12. Физические основы разрушения материалов: дефекты кристаллической решетки, способы их выявления.

13. Свойства материалов, контролируемые плотностью линейных дефектов. Способы испытания материалов для определения характеристик пластичности, хрупкости и трещиностойкости.

14. Виды дефектов, возникающие в процессе термической и механической обработки материалов. Основные способы управления свойствами металлов и сплавов.

15. Макро- и микроскопические виды трещин. Вязкое и хрупкое разрушение, силовой критерий разрушения. Усталостное разрушение, явление ползучести высоких температур и коррозионных сред на разрушение.

16. Природа, получение и особенности распределения ультразвуковых (УЗ) колебаний в твердых, жидких и газообразных средах.

17. Типы УЗ волн, их трансформация на границе раздела сред, критические углы.

18. Классификация методов акустического контроля (АК), функциональные схемы контроля.

19. Преобразователи для АК, способы обеспечения акустического контакта, передаточная функция преобразователя.

20. Аппаратура АК, структурная схема УЗ-дефектоскопа. Эталонирование, помехи и ложные сигналы в АК.

21. Особенности УЗ-контроля сварных соединений. Визуализация звукового поля. Определение координат дефектов и их эквивалентных размеров в АК.

22. Методы УЗ-толщинометрии. Контроль физико-механических свойств материалов, модули упругости.

23. Магнитные методы контроля. Расчет магнитных полей дефектов. Индукционная, феррозондовая и магнитографическая дефектоскопия, магнитные толщинометрия и структуроскопия, контроль качества термообработки и поверхностного упрочнения.

24. Проходной вихретоковый преобразователь с однородным и неоднородным магнитным полем, накладной вихретоковый преобразователь над проводящим полупространством.

25. Вихретоковые дефектоскопы, толщиномеры, измерители удельной проводимости: структурные схемы, принцип действия.

26. Радиационная дефектоскопия. Область применения радиографии, радиоскопии и радиометрии, сравнительная характеристика.

27. Основная схема радиографического контроля, оценка качества изображения, выбор источников и индикаторов излучения.

28. Классификация источников, применяемых в радиационном контроле, разновидности дефектоскопов.

29. Взаимодействие нейтронного излучения с веществом, нейтронография. Ускорители в радиационном контроле.

30. Тепловой и оптический контроль. Классификация приемников излучения для ИК-контроля.

31. Тепловизоры: быстродействие, схемы сканирования, разрешающая способность.

32. Методы радиоволнового контроля, область применения, чувствительность, разрешающая способность, структурные схемы радиоволновых дефектоскопов.

33. Методы оптического контроля, характеристика и назначение волоконных и полых счетоводов, использование телевизионных систем в оптическом контроле.

34. Биологическое действие СВЧ-излучения и методы защиты при проведении контроля.

35. Неразрушающий контроль проникающими веществами: классификация методов, области применения, объекты контроля, выявляемые дефекты, перспективы развития.

36. Классификация, характеристика, выбор капиллярных методов контроля. Чувствительность капиллярного контроля и способы ее эталонирования.

37. Способы предварительной подготовки поверхности к контролю. Основные технологические операции капиллярного контроля, применение ультразвука для интенсификации технологических процессов.

38. Дефектоскопические материалы, их классификация. Имитаторы дефектов и натурные образцы для испытаний.

39. Аппаратура и оборудование капиллярного контроля. Средства и методы контроля качества материалов в капиллярном неразрушающем контроле.

40. Контроль герметичности и течеискания: классификация, сравнительные характеристики и выбор методов. Способы и схемы контроля, физические основы методов течеискания.

41. Режимы течения газов и жидкостей через сквозные дефекты. Методы расчета потоков проникающих газов и расхода проникающих жидкостей через сквозные дефекты. Средства контроля: пробные вещества, вакуумные насосы, манометры, течеискатели. Основные типы и схемы течеискателей.

42. Метрологическая аттестация приборов и методов контроля. Существующие системы стандартов. Системы и органы сертификации, деятельность испытательных центров и аккредитованных лабораторий.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Список основной литературы

1. Новиков Ю.В. Основы цифровой схемотехники. М.: Мир, 2001. 379с.
2. Алексенко А.Г. Основы микросхемотехники. М.: Лаборатория базовых знаний, 2002. 448с.
3. Бобровников Л.З. Электроника. С.-Питербург: Питер, 2004. 560с.
4. Савелов Н.С., Лачин В.И. Электроника. М.:Феникс, 2004.576с.
5. Хайнеман Р. PSPICE. Моделирование работы электронных схем. М.: Мир, 2002.336с.
6. Миловзоров О.В., Панков И.Г. Электроника. М.: ВШ, 2005. 288с.
7. Брамер Ю.А., Пащук И.Н. Импульсная техника. М.: Форум/Инфра-М, 2005. 208 с.
8. Берикашвили В.Ш. Импульсная техника. М.: Academia, 2004. 239 с.
9. Ушаков В.Н. Основы аналоговой и импульсной техники. М.: РадиоСофт, 2004. 256 с.
10. Бойко В.И. Схемотехника электронных систем. СПб.: BHV-Санкт-Петербург, 2004. 496 с.
11. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. М.: Горячая линия - Телеком, 2002. 768 с.
12. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники.М.:Мир, 2003. 704 с.
13. Нефедов В.И., Сигов А.С., Битюков В.К. и др. Электрорадиоизмерения. М.: Форум, 2004. 382 с.
14. Нефедов В. И. Метрология и радиоизмерения. М.: ВШ, 2006. 350 с.
15. Нефедов В. И. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах. М.: ВШ, 2005. 535 с.
16. Раннев Г. Г. Информационно-измерительная техника и электроника. М.: Academia, 2006. 420 с.
17. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений. М.: Academia, 2004. 367 с.
18. Шишмарев В. Ю. Электрорадиоизмерения. М.: Academia, 2004. 350 с.
19. Сигов А.С. Электрорадиоизмерения. М.: Форум, 2005. 453 с.
20. Дворяшин Б.В.Метрология и радиоизмерения. М.: Academia,2005. 304с.
21. Ратхор Т. С. Цифровые измерения. Методы и схемотехника. М.: ТЕХНОСФЕРА, 2004. 376 с.
22. Калашников В.Р., Нефедов С. В., Путилин А. Б., Раннев Г. Г. Информационно-измерительная техника и технологии. М.: ВШ, 2002. 352с.
23. Клаасен К.Б., Основы измерений. Электрические методы и приборы. М.: Постмаркет, 2002. 352 с.
24. Каплан Л., Уайт К. Практические основы аналоговых и цифровых схем. М.: Техносфера, 2006. 174 с.
25. Ратхор Т.С. Цифровые измерения. АЦП / ЦАП. М.: Техносфера, 2006. 392 с.
26. Харт Х. Введение в измерительную технику. М.: Техносфера, 2001. 391с.
27. Демирчян К.С., Нейман Л.Р., Коровкин Н.В., Чечурин В.Л., Теоретические основы электротехники. Том 3: Учебник для вузов. М.: ВШ. 2006. 360 с.
28. Петров Б.М., Электродинамика и распространение радиоволн. Учебник для высших учебных заведений. М.: ГЛД, 2003г. 560 с
29. Мильман И.И. Радиоволновой, тепловой и оптический контроль. Часть 1. Учебное пособие. РИО УГТУ-УПИ, 2002.
30. Мильман И.И., А.А.Митрохин. Радиоволновой, тепловой и оптический контроль. Часть 2. Учебное пособие. РИО УГТУ-УПИ, 2006.
31. Справочник по неразрушающему контролю из 8 томов под ред.чл.-корр. В.В. Клюева. М.: Машиностроение, 2004. (Том 5. Книга 1. В.П. Вавилов. Тепловой контроль. Том 6. Книга 3. В.И. Матвеев. Радиоволновой контроль. Том 7. Книга 1. В.Н.Филинов, А.А. Кеткович. Оптический контроль.)
32. Солнцев Ю.П., Пряхин Е.И. Материаловедение: Учеб. для вузов. Изд.3-е перераб. СПб.: ХИМИЗДАТ, 2004. - 736 с.

33. Будадин О.Н., Потапов А.И., Колганов В.И. и др. Тепловой неразрушающий контроль изделий. М.: Наука, 2002. 340 с.

34. Ермолов И.Н., Вопилкин А.Х., Бадалян В.Г. Расчеты в ультразвуковой дефектоскопии. Краткий справочник. М.: Наука, 2000. 200 с.

35. Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения. Справочник. Ю.В.Ланге, В.А.Воронков. М.: Наука, 2000. 256 с.

36. Щербинский В.Г. Технология ультразвукового контроля сварных соединений. М.: Тиссо, 2003.

37. Щербинский В.Г., Алешин Н.П. Ультразвуковой контроль сварных соединений. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2000.

38. Зацепин А.Ф. Введение в физику акустического контроля. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. 88 с.

39. Зацепин А.Ф. Физические основы ультразвуковой дефектрометрии. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2006. 117 с.

40. Черняев А.П. Взаимодействие ионизирующих излучений с веществом. Учебное пособие. М.: Физматлит. 2004 г.

41. Акимов Ю.К. Фотонные методы регистрации излучений.М.: Изд. отдел ОИЯИ, Дубна. 2006 г.

42. Неразрушающий контроль: Справочник: в 7 т. Под общ. ред. В.В. Клюева, Т.1. Кн. 2. Радиационный контроль /Ф.Р. Соснин –М.: Машиностроение, 2004 г.

43. Неразрушающий контроль и диагностика. Справочник. Под ред. В.В. Клюева. - М.: Машиностроение, 2005. – 656 с.

Список дополнительной литературы

1. Баскаков С. И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Высшая школа, 1992. 320 с.

2. Татур Е. А. Основы теории электромагнитного поля: Справ, изд. М.: Высшая школа, 1989. 271 с.

3. Ермолов И. Н. Теория и практика УЗ контроля. М.: Машиностроение, 1981. 180 с.

4. Неразрушающий контроль. Кн. 2. Акустический контроль. / Сухоруков В. В. и др. М.: Высшая школа, 1992. 310с.

5. Козелкин В. В., Усольцев И. Ф. Основы инфракрасной техники. М.: Машиностроение, 1974. 200 с.

6. Вавилов В. П. Тепловые методы контроля композиционных структур и изделий радиоэлектроники. М.: Радио и связь, 1984. 180 с.

7. Никамин В.А. Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. М.: Корона Принт, 2003. 224 с.

8. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов. СПб.:Питер, 2002.608 с.

9. Эрни Каспер. Программирование на языке ассемблера для микроконтроллеров семейства i8051. М.: Горячая линия – Телеком, 2003. 191 с.

10. Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника. – СПб: "БХВ – Санкт-Петербург", 2001. 528 с.

11. Пасынков В. В., Чиркин Л. К., Шинков А. Д. Полупроводниковые приборы. М.: Высшая школа, 1989. 352 с.

12. Жеребцов И. П. Основы электроники. Л.:Энергоатомиздат, 1989, 352 с.

13. Арзамасов Б.Н. Материаловедение / Арзамасов Б.Н. и др. М.: Машиностроение, 1986. 384с.

14. Щербинин В.Е., Горкунов Э.С. Магнитный контроль качества металлов. Екатеринбург: УрО РАН, 1996, - 264 с.

15. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства веществ. М.: Мир, 1983. 302 с.

16. Тикадзуми С. Физика ферромагнетизма. Магнитные характеристики, практические применения. М.: Мир, 1987. 419 с.

17. Неразрушающий контроль металлов и изделий. Справочник под ред. Самойловича Г. С. М.: Машиностроение, 1976. 456 с.

18. Герасимов В. Г., Покровский Ф. Д., Сухоруков В. В. Неразрушающий контроль. Кн. 3. Электромагнитный контроль. М.: Высшая школа, 1992. 320 с.

19. Михеев М. Н., Горкунов Э. С. Магнитные методы структурного анализа и неразрушающего контроля. М.: Наука, 1993. 252 с.

20. Методы дефектоскопии сварных соединений /Щербинский В. Г., Феоктистов В. А., Полевик В. А., Райхман А. З., Шлеенков А. С. М.: Машиностроение, 1987. 336 с.

21. Ермолов И. Н., Алешин Н. П., Потапов А. И. Акустические методы контроля. М.: Высшая школа, 1991. 288 с.

22. Алешин Н. П., Лупачев В. Г. Ультразвуковая дефектоскопия. Минск: Высшая школа, 1987. 271 с.

23. Пасынков В. В., Сорокин В. С. Материалы электронной техники. М.: Высшая школа, 1986. 386 с.

24. Румянцев С. В., Штань А. С., Гольцев В. А. Справочник по радиационным методам неразрушающего контроля. М.: Энергоатомиздат, 1982. 240 с.

25. Приборы для неразрушающего контроля материалов и изделий. Справочник. Кн. 1,2 / Под ред. Клюева В. В. М.: Машиностроение, 1986. 488 с.

26. Румянцев С. В. Радиационная дефектоскопия. М.: Атомиздат, 1974. 510с.

27. Неразрушающий контроль с источниками высоких энергий / Клюев В. В., Соснин Ф. Р., Гусев Е. А. и др. М.: Энергоатомиздат, 1989. 176 с.

28. Ермолов И. Н., Останин Ю. А. Методы и средства неразрушающего контроля качества. М.: Высшая школа, 1988. 368 с.

29. Шишкин И. Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. М.: Издательство стандартов, 1990. 344 с.

30. Новицкий П. В., Зограф И. А. Оценка погрешностей результатов измерений. Л.: Энергоатомиздат, 1990. 248 с.

31. Боровиков А. С., Прохоренко П. П., Дежкунов Н. В. Физические основы и средства капиллярной дефектоскопии. Минск.: Наука и техника, 1983. 256 с.

32. Карякин А. В., Боровиков А. С. Люминесцентная и цветная дефектоскопия. М.: Машиностроение, 1972. 240 с.

33. Румянцев С.В. Неразрушающие методы контроля сварных соединений / Румянцев С.В., Добромыслов В. А., Борисов О. И. и др. М.:Машиностроение, 1976. 335 с.

34. Неразрушающий контроль. Кн. 1. Общие вопросы. Контроль проникающими веществами / Под ред. Сухорукова В.В. М.: Высшая школа, 1992. 350 с.

Демовариант комплексного теста размещен на сайте
https://magister.urfu.ru/ru/programs/