

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
Имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ВлГУ

Председатель приемной комиссии

А.М. Саралидзе

«*А*» *сентября* 2018г.



ПРОГРАММА
вступительных испытаний в магистратуру

по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств»

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» и соответствующей ОПОП.

Программа содержит цели, задачи, формы проведения, оценивающие компетенции, содержание (перечень вопросов) вступительных испытаний, критерии оценки, рекомендуемую литературу.

2. Цели и задачи вступительных испытаний

Вступительные испытания предназначены для определения практической и теоретической подготовленности, и, соответственно, уровня сформированности важнейших компетенций поступающего в магистратуру бакалавра, либо специалиста, и проводятся с целью определения соответствия знаний, умений и навыков требованиям обучения в магистратуре по направлению 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств». Задача испытаний – определение готовности и возможностей лица, поступающего в магистратуру, освоить выбранную магистерскую программу.

3. Требования к уровню подготовки, необходимому для освоения магистерской программы: оцениваемые компетенции

На вступительном испытании в магистратуру оценке подвергаются следующие компетенции:

- способность использования основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3)
- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4)
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)
- способность использовать приёмы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);
- способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3);
- готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4);
- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7);
- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-8);
- способность использовать навыки работы с компьютером, владение методами информационных технологий, соблюдения основных правил информационной безопасности (ОПК-9);
- способность моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);
- готовность проводить эксперименты по заданной методике, анализировать результаты, составлять обзоры, отчеты (ПК-2);
- готовность формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3);
- способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4);
- готовность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств (ПК-5);
- готовность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и модулей электронных средств, в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-6);
- способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы (ПК-7);
- готовность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-8);
- готовность внедрять результаты разработок (ПК-9);

- способность выполнять работы по технологической подготовке производства (ПК-10);
- готовность организовывать метрологическое обеспечение производства электронных средств (ПК-11);
- способность осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-12);
- способность организовывать работу малых коллективов исполнителей (ПК-13);
- готовность участвовать в разработке технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-14);
- готовность выполнять задания в области сертификации технических средств, процессов и материалов (ПК-15);
- готовность использовать методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-16);
- готовность к монтажу, настройке, испытанию и сдаче в эксплуатацию узлов, модулей и систем электронных средств (ПК-17);
- готовность к монтажу, настройке, испытанию и внедрению технологического оборудования (ПК-18);
- способность принимать участие в организации технического обслуживания и настройке электронных средств (ПК-19);
- готовность осуществлять проверку технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт (ПК-20);
- способность оставлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-21);
- готовность разрабатывать инструкции по ремонту, настройке и испытанию электронных средств, а также эксплуатации технологического оборудования (ПК-22).

Абитуриент должен:

знать: основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1), как моделировать объекты и процессы, используя стандартные пакеты автоматизированного проектирования и исследования (ПК-1);

уметь: анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2), использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3), использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4), использовать приёмы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9), выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2), решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3), применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической

документации (ОПК-4), осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6), формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3);

владеть: коммуникацией в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5), способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6), способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7), способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8), способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов конструкций электронных средств (ПК-4).

4. Формы проведения вступительных испытаний

Проведение вступительного испытания предусмотрено правилами приема для поступающих в магистратуру ВлГУ и является необходимым условием для зачисления в магистратуру.

Вступительные испытания в магистратуру проводятся в форме письменного экзамена (теста профессиональной направленности), включающего задания трех типов: 1) задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный; 2) задания с несколькими правильными вариантами ответов; 3) задания с развернутым ответом – варианты ответов не предложены и абитуриент должен кратко (или развернуто) ответить на вопрос.

В экзаменационных тестах содержатся 15 заданий с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный, одно задание с несколькими вариантами ответов и 4 задания с развернутым ответом.

Например:

Вариант задания первого типа

Ток, протекающий через конденсатор,

- А. Пропорционален изменению напряжения
- Б. Пропорционален скорости нарастания напряжения
- В. Не зависит от напряжения

Вариант задания второго типа

Способы получения контакта полупроводник-полупроводник с целью создания р-п-перехода:

- а) диффузия
- б) склеивание

в) сплавление

г) эпитаксия

Вариант задания третьего типа

Что такое радиационная стойкость электронных средств и какими параметрами она характеризуется?

5. Критерии оценивания задания каждого типа

Результаты вступительных испытаний оцениваются по стобальной шкале и определяются по сумме баллов, набранных поступающим при ответах на задания, приведенных в работе.

Критерии оценки результатов следующие:

№	Тип задания	Кол-во заданий	Кол-во баллов за одно задание	Общее кол-во баллов
1	Задание с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный	15	3	45
2	Задание с несколькими правильными вариантами ответов	1	15	15
3	Задание с развернутым ответом	4	10	40
Итого				100

Критерии оценивания задания с несколькими вариантами ответов, лишь один из которых правильный

3	Ответ правильный
0	Ответ не верен

Критерии оценивания задания с несколькими правильными вариантами ответов

15	Ответ правильный
0	Ответ не верен

Критерии оценивания задания с развернутым ответом

10	Ответ полностью соответствует определению
7	В ответе допущена небольшая ошибка
5	В ответе допущена грубая ошибка
3	Смысл ответа соответствует теме задания, но полностью не совпадает с исходным определением
0	Ответ полностью не соответствует определению задания

6. Содержание вступительных испытаний

Программа содержит базовые вопросы дисциплин, предусмотренных ФГОС ВО, это:

1. Физические основы микроэлектроники
2. Материаловедение и материалы электронных средств
3. Схемотехника электронных средств
4. Управление качеством электронных средств
5. Основы проектирования электронных средств
6. Математические основы информатики и САПР
7. Технология конструктивных элементов электронных средств

Перечень тем, по которым проводятся испытания

Физические основы микроэлектроники

1. Волновые свойства микрочастиц. Корпускулярно-волновой дуализм.
2. Волновая функция. Определение, применение в квантовой механике.
3. Статистика Ферми-Дирака. Вырожденные и невырожденные электронные системы.
4. Модель зонной диаграммы полупроводника в условиях сильной связи микрочастиц.
5. Эффективная масса носителей заряда в полупроводниках.
6. Генерационно-рекомбинационные процессы в полупроводниках.
7. Свойства переходных областей контактов металл-полупроводник.
8. Свойства переходных областей контактов полупроводник-полупроводник.
9. Модель Эберса-Молла.

Материаловедение и материалы электронных средств

1. Классификация свойств материалов. Функциональные, технологические и потребительские свойства материалов.
2. Классификация и общие физические свойства металлов.
3. Классификация полимерных материалов по составу, форме макромолекул, фазовому состоянию, отношению к нагреву, полярности.
4. Материалы высокой проводимости и их применение в электронных средствах.
5. Проводниковые материалы и их применение в электронных средствах.
6. Диэлектрические материалы и их применение в электронных средствах.
7. Классификация магнитных материалов по назначению, структуре и составу.
8. Пьезоэлектрики. Пиро- и сегнетоэлектрики. Области применения активных диэлектриков.
9. Конструкционные металлические материалы.

10. Конструкционные неметаллические материалы.

Схемотехника электронных средств

1. Усилители аналоговых электрических сигналов. Основные показатели электронных усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах, обеспечение режима работы транзисторов, стабилизация режимов работы.
2. Усилители мощности, особенности их работы и расчёта. Однотактные каскады УМ, каскады с динамической нагрузкой.
3. Усилители мощности. Двухтактные каскады УМ. Режим работы. Применение.
4. Обратная связь и ее влияние на показатели и характеристики аналоговых устройств. Операционный усилитель с обратной связью.
5. Активные фильтры, их особенности. ФНЧ и ФВЧ первого и второго порядков. Полосовые и режекторные фильтры.
6. Генераторы электрических колебаний и их применение. Генераторы гармонических колебаний, генераторы прямоугольных импульсных колебаний, пилообразного напряжения.
7. Общие сведения о цифровых сигналах, типы логик, используемых в ЭС. Базовые логические элементы ТТЛ.
8. Комбинационные логические устройства - шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры, их применение.
9. Последовательностные цифровые устройства - триггеры, счетчики, регистры, их применение.
10. Цифровые запоминающие устройства. Оперативные ЗУ.
11. Постоянные ЗУ - программируемые однократно . и перепрограммируемые. Их применение.
12. Цифроаналоговые преобразователи. Аналого-цифровые преобразователи последовательного и параллельного преобразования, АЦП с интегрированием. Области применения.
13. Микропроцессорные комплексы и устройства.

Управление качеством электронных средств

1. Семь основных инструментов (методов) управления качеством продукции.
2. Использование контрольных карт для анализа точности и стабильности технологических процессов.
3. Определение корреляционной связи параметров.
4. Структурные схемы управления качеством выпускаемой продукции.
5. Причинно-следственная диаграмма и ее роль в управлении качеством электронных средств.
6. Функциональный и параметрический контроль качества ЭС.
7. Контроль печатных плат.
8. Методы и средства операционного контроля в технологии изготовления микросхем.

9. Системы технического зрения в операционном контроле качества ЭС.
10. Автоматизированные системы управления качеством ЭС.

Основы проектирования электронных средств

1. Структура и классификация РЭС. История развития РЭС, методов проектирования и производства, поколения РЭС. Классификация РЭС по конструктивным, функциональным признакам, по назначению и условиям эксплуатации. Особенности задач проектирования при разработке РЭС различных классов.
2. Факторы, определяющие построение РЭС, системный подход проектирования
3. Модули РЭС. Функционально-узловой (модульный) метод конструирования. Основы унификации и стандартизации модулей различных уровней
4. Конструирование модулей первого уровня. Типовые конструкции блоков и разновидности конструкций ячеек РЭС. Платы печатные, разновидности по конструкции и технологии производства. Требования конструирования и расчета печатного монтажа, установки электрорадиоэлементов.
5. Конструирование блоков микроэлектронной аппаратуры. Компонентные схемы типовых конструкций. Разновидности конструкций и особенности проектирования на различной элементной базе и условиях эксплуатации.
6. Проектирование несущих элементов конструкций РЭС. Базовые несущие конструкции.
7. Электромагнитная совместимость радиоэлектронных средств.
8. Тепловые характеристики конструкций.
9. Механические характеристики конструкций.
10. Влагозащита и герметизация РЭС. Влияние влаги на характеристики материала и параметры конструкций. Методы защиты элементов конструкций от влаги, от коррозии. Проектирование элементов герметизации.
11. Радиационная стойкость и электрическая прочность элементов РЭС. Ионизирующие и электромагнитные излучения ядерного взрыва. Эффекты в материалах электрорадиоизделий от излучений ядерного взрыва. Методы защиты РЭС от ионизирующих и электромагнитных излучений.
12. Системные критерии технического уровня и качества изделия. Показатель качества и технического уровня как комплексная оценка функциональных, конструктивных, эксплуатационных параметров изделия.

Математические основы информатики и САПР

1. Этапы и уровни проектирования ЭС. Проектная процедура, проектное решение, проектная операция. Терминология. Схема процесса проектирования.
2. Эмпирические свойства алгоритмов. Способы представления алгоритмов. Критерии оценки и сравнения алгоритмов.
3. Проблема уточнения понятия алгоритм. Машина Тьюринга. Тезис Тьюринга.

4. Определения графа и гиперграфа. Способы задания графов. Разновидности графов. Теорема Эйлера. Задача о коммивояжере.
5. Классы задач математического программирования. Линейное программирование и целочисленное линейное программирование: методы решения. Нелинейное дискретное программирование: методы решения.
6. Покрытие электрических схем ЭС набором ФТУ: содержательная формулировка, входные и выходные данные, математические модели объектов проектирования, формализованная формулировка, комбинаторный анализ и алгоритмы решения.
7. Разбиение схем ЭС.
8. Размещение одногабаритных и разногабаритных элементов ЭС на коммутационной плате.
9. Распределение электрических цепей по выводам конструктивного узла. Построение кратчайших соединений.
10. Расслоение монтажа. Упорядочение соединений. Прокладка трасс.

Технология конструктивных элементов электронных средств

1. Структура технологического процесса изготовления детали. Концентрированный и дифференцированный ТП; преимущества и недостатки.
2. Основные понятия технологического процесса: партия, серия, цикл, ритм, такт. Основное и вспомогательное производство.
3. Понятие технологичности. Производственная и эксплуатационная технологичность. Группы показателей технологичности. Показатели технологического процесса: точность, надежность, производительность, экономичность.
4. Содержание и структура ТП литья. Прогрессивные литейные ТП.
5. ТП изготовления деталей из термопластов и реактопластов. Состав пластмасс. НЧ и ВЧ пластмассы.
6. Обработка давлением. Технологические операции, особенности. Бесштамповые и сверхскоростные методы обработки давлением.
7. ТП обработки резанием. Виды обработки. Преимущества и недостатки. Финишные технологические операции обработки резанием.
8. Сущность, назначение и виды термической обработки. Химико-термическая обработка. Назначение, виды, особенности.
9. Сущность и технологические процессы электроэрозионной обработки, особенности. Основные операции.
10. Металлические покрытия. Назначение, способы нанесения, особенности.

7. Список рекомендуемых источников литературы

Физические основы микроэлектроники

1. Елифанов Г.И., Мома Ю.А. Твердотельная электроника. М.: Высшая школа, 1986.-304с.

2. Штернов А.А. Физические основы конструирования, технологии РЭА и микроэлектроники. М.: Радио и связь, 1981.-243с.
3. С.М.Зи. Физика полупроводниковых приборов. М.: Мир, 1984.-453с. (книга 1 и 2).
4. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. М.: Энергия, 1973 .-601с.

Материаловедение и материалы электронных средств

1. Материалы электронной техники: Учеб, пособие для вузов/В.М. Андреев и др.; Под ред. В.М. Андреева. - М.: Радио и связь, 1989.
2. Пасынков В.В., Сорокин В.С. Материалы электронной техники. - М.: Высшая школа, 1986.
3. Богородицкий Н.П., Пасынков В.В., Тареев Б.П. Электротехнические материалы. - Л.: Энергоиздат, 1985.
4. Мозберг Р.К. Материаловедение. - М.: Высшая школа, 1991.

Схемотехника электронных средств

1. Степаненко И.П. Основы теории транзисторов и транзисторных схем. М.: Энергия, 1977.
2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника. М.: Телеком, 1999.
3. Угрюмов Е. Цифровая схемотехника. Санкт-Петербург, 2000.
4. Хоровиц П., У. Хилл. Искусство схемотехники. М.: 1993.
5. Остапенко Г.С. Усилительные устройства. Уч. пособие для вузов М.: 1989.

Управление качеством электронных средств

1. Глудкин О.П., Горбунов Н.М., Гуров А.И., Зорин Ю.В. Всеобщее управление качеством - М.; Радио и связь, 1999 -600 стр.
2. Глудкин О.П. Управление качеством электронных средств.—М.; Высшая школа, 1994. — 410с.
3. Чернышев А.А., Основы конструирования и надежности электронных вычислительных средств- М; Радио и связь, 1998 - 448 стр.
4. Современный эксперимент: подготовка, проведение и анализ результатов - В.Г. Блохин, О.П. Глудкин, А.И. Гуров, М.А. Ханин. Под редакцией О.П. Глудкина - М; Радио и связь, 1996 - 230 стр.

Основы проектирования электронных средств

1. Ненашев А.П. Конструирование радиоэлектронных средств. Учебник для вузов -М.: Выш. Шк., 1990.-432с.
2. Проектирование конструкций радиоэлектронной аппаратуры. Учебное пособие для вузов. Е.М. Парфенов, Э.Н. Камышная, В.П. Усачев - М.: Радио и связь, 1989 - 272с.
3. Основы проектирования микроэлектронной аппаратуры. Под ред. В.Ф. Высоцкого. М.: "Сов. радио", 1978 - 351с.

4. Гелль П.П., Иванов-Есипович Н.К., Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры. Учебник для вузов. - Д.: Энергоатомиздат, Ленинградское отделение, 1984. - 535с.
5. Конструирование и расчет больших гибридных интегральных схем, микросборок и аппаратуры на их основе. Учебное пособие для вузов. Г.В. Алексеев, В.Ф. Борисов, Т.Л. Воробьева и др.. Под ред. В.Ф. Высоцкого - М.: Радио и связь. 1984. - 216с.

Математические основы информатики и САПР

1. Курейчик В.М. Математическое обеспечение конструкторского и технологического проектирования с применением САПР: Учебник для вузов. - М.: Радио и связь, 1990. - 352 с.
2. Асланянц В.Р. Методы оптимизации в автоматизированном конструировании: Учеб, пособие. - Владимир, ВПИ, 1980. — 106 с.
3. Автоматизированное проектирование узлов и блоков РЭС средствами современных САПР: Учебное пособие для вузов/ И. Г. Мироненко, В. Ю. Суходольский, К. К. Холуянов.; Под редакцией И. Г. Мироненко. - М.: Высш. шк., 2002. - 391 с.

Технология конструктивных элементов электронных средств

1. Головня В.Г. Технология деталей радиоаппаратуры.- М.: Радио и связь, 1983.-296 с.
2. Технология обработки конструкционных материалов: Учебник для машиностр. спец, вузов / П.Г. Петруха, и др.; Под ред. П.Г. Петрухи. - М.: Высш. шк., - 1991. 512 с.
3. Технология и автоматизация производства радиоэлектронной аппаратуры: Учебник для вузов / И.П. Бушминский и др.; Под ред. А.П. Достанко, Ш.М. Чабдарова. - М.: Радио и связь, 1989. - 624 с.
4. Гусев В.П. Технология радиоаппаратостроения. Учеб, пособие для вузов. М.: Высш. шк., 1972. - 496 с.

Программу вступительных испытаний в магистратуру составил

Профессор кафедры БЭСТ, д.т.н.



В.П. Крылов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Биомедицинские и электронные средства и технологии»

«30» августа 2018 г., протокол № 1

Зав. кафедрой



Л. Т. Сушкова

Согласовано:

Директор института



А.А. Галкин

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

Программа переутверждена:

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____