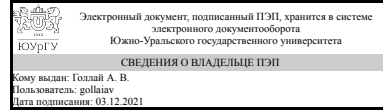


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



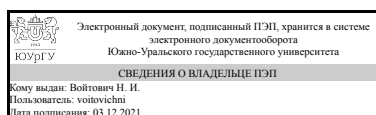
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.02 Устройства функциональной электроники  
для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Информационные технологии проектирования  
радиоэлектронных средств  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Конструирование и производство радиоаппаратуры**

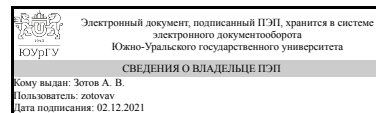
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



Н. И. Войтович

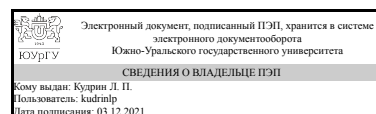
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Зотов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



Л. П. Кудрин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Формирование и развитие знаний у обучающихся об устройствах, принципах формирования и конструирования устройств функциональной электроники. Эти знания являются основой для правильного выбора функциональных узлов радиоэлектронной аппаратуры при проектировании электронной техники. Основными задачами данной дисциплины являются следующие: – изучение сущности физических явлений и характеристик, функциональных устройств радиоэлектроники, для построения на их основе радиоэлектронных средств; – получение представлений о конструкциях радиоэлектронных устройств, а также о современных и перспективных конструкциях функциональных устройств.

### Краткое содержание дисциплины

Знать: – возможные способы реализации и принципы работы функциональных устройств радиоэлектроники; – основные свойства и области применения функциональных устройств радиоэлектроники; – номенклатуру и схемотехнические построения функциональных устройств радиоэлектроники; Уметь: – производить технически и экономически обоснованный выбор функциональных устройств радиоэлектроники; – производить проектирование схемотехнических элементов функциональных устройств радиоэлектроники; – исследовать экспериментально свойства функциональных устройств радиоэлектроники. иметь представление: – об устройстве, технологии, характеристиках и применении современных функциональных устройств радиоэлектроники;

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств	Знает: приемы поиска и анализа данных о устройствах функциональной электроники, физические основы функциональной электроники Умеет: обрабатывать и анализировать информацию о устройствах функциональной электроники Имеет практический опыт: информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств функциональной электроники
ПК-11 Способность выявлять естественно-научную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: конструкции, параметры, характеристики и области применения приборов и устройств функциональной электроники Умеет: применять полученные знания при анализе и выборе реализации для решения поставленных задач Имеет практический опыт: выбора устройств функциональной электроники

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физическая электроника, Техническая электродинамика, Основы проектирования РЭС, Физические основы электроники, Введение в направление, Физика излучения электромагнитных волн, Физические основы нанoeлектроники	Конструирование РЭС, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Физическая электроника	Знает: естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе электронных приборов, основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития электроники Умеет: применять для решения адекватный по сложности физико-математический аппарат и применять физические модели для электронных приборов., представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о электронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой Имеет практический опыт: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при анализе физических процессов в электронных приборах, привлекать для их решения адекватный физико-математический аппарат; проводить экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии, работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электронных устройств
Физические основы электроники	Знает: естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе электронных приборов, основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития электроники Умеет: применять для решения адекватный по сложности физико-математический аппарат и применять физические модели для электронных приборов., представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о электронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой Имеет практический опыт: выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при анализе физических

	<p>процессов в электронных приборах, привлекать для их решения адекватный физико-математический аппарат; проводить экспериментальные исследования электронных приборов и использовать информационные технологии, работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями электронных устройств</p>
<p>Техническая электродинамика</p>	<p>Знает: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, знать направляющие системы и направляемые волны, однородные уравнения Гельмгольца, объёмные резонаторы, линии конечной длины, проблему согласования и методы её решения, возбуждение волн в линиях передачи, тройники, мосты  Умеет: знать уравнения электродинамики, основные классы линий передачи СВЧ диапазона и структуру электромагнитных полей, основные характеристики элементарных излучателей, уметь анализировать структуру электромагнитного поля в линиях передачи, рассчитывать скорость распространения, волновое сопротивление, коэффициент стоячей волны, узкополосное согласование линии передачи с нагрузкой  Имеет практический опыт: компьютерного моделирования распределений собственных волн СВЧ волноводов и резонаторов, экспериментальных исследований СВЧ устройств, вычислять основные характеристики линий передачи, согласования линий передач с нагрузкой</p>
<p>Физика излучения электромагнитных волн</p>	<p>Знает: основные понятия, уравнения и законы электродинамики и распространения радиоволн; модели элементарных излучателей; поведение электромагнитных полей в ближней, дальней и переходной зонах  Умеет: оценивать основные параметры электромагнитных полей; проводить измерения различных электрических и магнитных физических величин; грамотно использовать технические средства измерений; вести обработку данных физического эксперимента; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой  Имеет практический опыт: основными операциями векторного анализа, основными методами исследования электромагнитных полей и на практике использовать эти знания для анализа физических и технических характеристик изделий радиоэлектроники.</p>
<p>Основы проектирования РЭС</p>	<p>Знает: основы системного подхода, общие принципы и методы конструирования РЭС; основные дестабилизирующие факторы и методы их конструктивного ослабления, современные тенденции развития электроники,</p>

	<p>измерительной и вычислительной техники, информационных технологий и своей профессиональной деятельности Умеет: выбирать элементную базу в соответствии с условиями эксплуатации и принятым конструктивным решением РЭС; проводить простейшие конструкторские расчеты., применять данные для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Имеет практический опыт: проектирования конструкций РЭС первого структурного уровня, собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии</p>
Введение в направление	<p>Знает: общие принципы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств Умеет: собирать и анализировать исходные данные для решения конкретных задач проектирования радиоэлектронных средств Имеет практический опыт: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей электронных средств</p>
Физические основы нанoeлектроники	<p>Знает: основные положения, законы и методы естественных наук, тенденции развития микро- и нанoeлектроники , естественнонаучную сущность физических проблем, возникающих при анализе полупроводниковых микро- и нанoeлектронных приборов. Умеет: представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира, находить и анализировать информацию о микро- и нанoeлектронных устройствах; пользоваться монографической и периодической научно-технической литературой, привлекать для решения адекватный по сложности физико-математический аппарат и применять физические модели для микро- и нанoeлектронных приборов. Имеет практический опыт: работы с информационными системами, физико-математическим аппаратом и физическими моделями микро- и нанoeлектронных устройств , выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих при анализе физических процессов в микро- и нанoeлектронных приборах, привлекать для их решения адекватный физико-математический аппарат и информационные технологии</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Изучение технической документации по устройствам функциональной электроники и подготовка отчетов	23	23	
Изучение нормативной документации по устройствам функциональной электроники	12,75	12,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы функциональной акустоэлектроники	16,5	4	12,5	0
2	Основы функциональной диэлектрической электроники	4	4	0	0
3	Основы функциональной полупроводниковой электроники	4	4	0	0
4	Основы функциональной магнитоэлектроники	5,5	2	3,5	0
5	Основы функциональной оптоэлектроники	2	2	0	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основы функциональной акустоэлектроники	4
2	2	Основы функциональной диэлектрической электроники	4
3	3	Основы функциональной полупроводниковой электроники	4
4	4	Основы функциональной магнитоэлектроники	2
5	5	Основы функциональной оптоэлектроники	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Введение. Номенклатура элементной базы. Формы представления данных векторный анализатор цепей и формат данных Touchstone	3
2	1	Акустоэлектронные фильтры. Тип фильтра, вносимые потери, групповое время запаздывания, неравномерность ослабления в полосе частот, коэффициент прямоугольности АЧХ.	5
3	1	Линии задержки. Время задержки, неравномерность задержки в полосе частот, фазовый сдвиг сигнала $\arg S_{21}$ [...°], допустимая мощность.	4,5
4	4	Устройства памяти на ЦМД. Параметры запоминающих устройств на ЦМД. Номенклатура элементной базы.	3,5

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение технической документации по устройствам функциональной электроники и подготовка отчетов	1. Игумнов, В.Н. Устройства функциональной электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Игумнов, А.П. Большаков. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. — 160 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/74794">https://e.lanbook.com/book/74794</a> . — Загл. с экра-на. Изучить материал с 8 по 10 стр. (Введение, краткие характеристики направлений) Изучить материал с 12 по 36 стр. (Акустоэлектроника) Изучить материал с 59 по 80 стр. (Магнитоэлектроника) Изучить материал с 81 по 140 стр. (Функциональная оптоэлектроника) 2. Смирнов, Ю.А. Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ре-сурс] : учебное пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5855">https://e.lanbook.com/book/5855</a> . — Загл. с экрана. Изучить материал с 103 по 109 стр. (Линии задержки) Изучить материал с 109 по 121 стр. (Устройства частотной селекции) Проработать контрольные вопросы с 1 по 12 (стр. 146) Изучить материал с 246 по 259 стр. (Основы функциональной оптоэлектроники) Проработать контрольные вопросы с 1 по 7 (стр. 259)	6	23
Изучение нормативной документации по устройствам функциональной электроники	ГОСТ 18670-84. Фильтры пьезоэлектрические и электромеханические. Термины и	6	12,75

	определения ГОСТ 27075-86. Фильтры пьезоэлектрические производственно-технического назначения и для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Основные параметры ГОСТ 2.736-68 УГО Элементы пьезоэлектрические и магнитострикционные, линии задержки		
--	---	--	--

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Контрольные мероприятия 1	1	1	За полное выполнение задания	зачет
2	6	Текущий контроль	Контрольные мероприятия 2	1	1	За полное выполнение задания	зачет
3	6	Текущий контроль	Контрольные мероприятия 3	1	1	За полное выполнение задания	зачет
4	6	Текущий контроль	Контрольные мероприятия 4	1	1	За полное выполнение задания	зачет
5	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	1	Контрольные вопросы, собеседование и результаты работ текущей аттестации	зачет

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Собеседование и письменный ответ (вопросы для подготовки к зачету и отчеты)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: приемы поиска и анализа данных о устройствах функциональной электроники, физические основы функциональной электроники	+		+	+	+
ПК-3	Умеет: обрабатывать и анализировать информацию о устройствах функциональной электроники			+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: информацией об областях применения и перспективах развития приборов и устройств функциональной электроники			+	+	+
ПК-11	Знает: конструкции, параметры, характеристики и области применения приборов и устройств функциональной электроники		+		+	+



ПК-11	Умеет: применять полученные знания при анализе и выборе реализации для решения поставленных задач	+	++
ПК-11	Имеет практический опыт: выбора устройств функциональной электроники	+	++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Хоровиц, П. Искусство схемотехники П. Хоровиц, У. Хилл; Пер. с англ. Б. Н. Бронина и др. - 6-е изд. - М.: Мир, 2001. - 704 с. ил.
2. Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Электроэнергетика и электротехника" и др. направлениям Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - 2-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 310 с. ил.
3. Рычина, Т. А. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы Учеб. для вузов по спец."Конструирование и технология радиоэлектрон. средств". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1989. - 351 с. ил.
4. Щука, А. А. Электроника [Текст] учебное пособие для вузов по направлению 654100 - Электроника и микроэлектроника А. А. Щука. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 739 с. ил.
5. Лачин, В. И. Электроника [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 220200 "Автоматизация и упр." В. И. Лачин, Н. С. Савелов. - 8-е изд. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 703 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Марков, Г. Т. Электродинамика и распространение радиоволн Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. - М.: Советское радио, 1979. - 374 с. ил.
2. Пименов, Ю. В. Техническая электродинамика Учеб. пособие для вузов связи по специальностям 200900 - Сети связи и системы коммутации и др. Ю. В. Пименов, В. И. Вольман, А. Д. Муравцов. - М.: Радио и связь, 2000. - 536 с. ил.
3. Никольский, В. В. Электродинамика и распространение радиоволн Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1989. - 544 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Журнал «Компоненты и технологии»
2. Журнал «Электронные компоненты»
3. Журнал «Современная электроника»
4. Журнал «Электроника НТБ»

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
2. Типовая инструкция по технике безопасности при эксплуатации электроустановок. 1 группа - 1975

3. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм
4. Отчет о практической работе (шаблон)
5. Негоденко О.Н., Мирошниченко С.П. Устройства функциональной электроники и электрорадиоэлементы. 2008
6. R-REC-V.574-4-2005 Использование децибела и непера в электросвязи
7. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам
2. Типовая инструкция по технике безопасности при эксплуатации электроустановок. 1 группа - 1975
3. Р 50-77-88 ЕСКД. Правила выполнения диаграмм
4. R-REC-V.574-4-2005 Использование децибела и непера в электросвязи
5. ГОСТ 8.417-2002. Единицы величин

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Отчет о практической работе (шаблон) <a href="https://lib.susu.ru/">https://lib.susu.ru/</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Игумнов, В. Н. Устройства функциональной электроники : учебное пособие / В. Н. Игумнов, А. П. Большаков. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2013. — 160 с. — ISBN 978-5-8158-1223-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/74794">https://e.lanbook.com/book/74794</a> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Смирнов, Ю. А. Основы нано- и функциональной электроники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1378-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168521">https://e.lanbook.com/book/168521</a> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Классическая электроника и наноэлектроника : учебное пособие / А. Н. Игнатов, Н. Е. Фадеева, В. Л. Савиных [и др.]. — 3-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2017. — 728 с. — ISBN 978-5-9765-0263-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/106860">https://e.lanbook.com/book/106860</a> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная	Электронно-	Шандриков, А. С. Электрорадиоэлементы и устройства

	литература	библиотечная система издательства Лань	функциональной электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. — Минск : РИПО, 2020. — 323 с. — ISBN 978-985-7234-18-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154231">https://e.lanbook.com/book/154231</a> (дата обращения: 06.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Основная литература	Электронная библиотека Юрайт	Щука, А. А. Электроника в 4 ч. Часть 4. Функциональная электроника : учебник для вузов / А. А. Щука, А. С. Сигов ; ответственный редактор А. С. Сигов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01873-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451677">https://urait.ru/bcode/451677</a> (дата обращения: 06.07.2021).
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шандриков, А. С. Электрорадиоэлементы и устройства функциональной электроники : учебное пособие / А. С. Шандриков. — Минск : РИПО, 2020. — 323 с. — ISBN 978-985-7234-18-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/154231">https://e.lanbook.com/book/154231</a> (дата обращения: 29.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. GNU Octave-Octave (бессрочно)
5. Microsoft-Visio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)
2. -Консультант Плюс(31.07.2017)
3. -Стандартинформ(бессрочно)
4. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
5. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)
6. -Техэксперт(30.10.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	1015 (3б)	1. Векторный анализатор Обзор TR1300/1, ИККПО Обзор-103 2. Частотомер ЧЗ-71, частотомер ЧЗ-54 3. Осциллограф-мультиметр Fluke 123, осциллограф С1-75 4. Источник питания GW Instek GPR-3060D 5. Измеритель добротности ВМ-560, измеритель RLC Motech МТ4080А 6. Микроскоп стереоскопический МБС-10 7. Мультиметр APPA 109N 8. Генератор импульсов Г5-54, генератор сигналов Г4-107, генератор

		сигналов свч Agilent N9310A RF Signal Generator, генератор ГЗ-118 9. Измерительная линия p1-17
Лекции	1008 (3б)	Компьютерный зал с проектором