

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан физико-математического фа-
культета



Н.Б. Федорова

«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Практикум по аналитическому приборостроению

Уровень основной профессиональной образовательной программы
бакалавриат

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль) подготовки Физическая электроника

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный – 4 года

Факультет (институт) Физико-математический

Кафедра общей и теоретической физики и методики преподавания физики

Рязань 2020

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) в основу положены:

1. ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.01 Техническая физика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «12_» марта 2015 г. №204
2. Учебный план направления подготовки 16.03.01 Техническая физика,
(указывается код и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) Физическая электроника

одобрен Ученым советом РГУ имени С.А. Есенина
от «_» _____ 20__ Протокол № _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры

общей и теоретической физики и МПФ
от «31_» августа 2020 года Протокол №1

Заведующий кафедрой _____ О.Е. Трунина _____

Рабочая программа дисциплины одобрена Учебно-методическим советом физико-математического факультета

от «31_» _____ августа 2020 Протокол №1

Председатель Учебно-методического совета физико-математического факультета

_____ О.В. Кузнецова _____
)

Разработчики _____ _____

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Практикум по аналитическому приборостроению» является ознакомление студентов с перспективами развития приборостроения различного назначения, элементной базы приборостроения, проблемами создания аппаратуры, обеспечением ее качества и конкурентоспособности; расширение представлений студента об избранной профессии, стимулирование интереса к ее овладению; подготовка студентов к решению задач, связанных с конструкторско-технологическим проектированием аппаратуры.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА.

2.1. Учебная дисциплина Б.1.В.ДВ.11.2 «Практикум по аналитическому приборостроению» относится к вариативной части Блока 1 (дисциплины по выбору)

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- «Механика»,
- «Молекулярная физика и термодинамика»,
- «Электромагнетизм»,
- «Оптика» ,
- «Атомная физика»,
- «Электродинамика» ,
- «Квантовая механика»

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Выпускная квалификационная работа.

2.3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	основные типы приборов для аналитических исследований физические принципы их действия, характеристики, параметры, модели; зависимости характеристик и параметров от условий эксплуатации; области применения	пользоваться приборами анализировать результаты исследований	приемами самостоятельного осмысления физических моделей и их адаптации к задачам исследования навыками проведения натурального эксперимента
2.	ОПК-8	способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	научно - техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по избранной области технической физики отечественную и зарубежную элементную базу	анализировать поставленные задачи исследований в области прикладной физики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; проводить измерения и исследования различных объектов с выбором технических средств измерений и	навыками подготовки данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбора инструмен-

				обработки результатов	тальных и программных средств их реализации
--	--	--	--	-----------------------	---

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Практикум по аналитическому приборостроению

Цель дисциплины: Целями освоения учебной дисциплины «Практикум по аналитическому приборостроению» является ознакомление студентов с перспективами развития приборостроения различного назначения, элементной базы приборостроения, проблемами создания аппаратуры, обеспечением ее качества и конкурентоспособности; расширение представлений студента об избранной профессии, стимулирование интереса к ее овладению; подготовка студентов к решению задач, связанных с конструкторско-технологическим проектированием аппаратуры.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие

Общепрофессиональные компетенции:

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК - 3	способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	Знать основные типы приборов для аналитических исследований физические принципы их действия, характеристики, параметры, модели; зависимости характеристик и параметров от условий эксплуатации; области применения Уметь пользоваться приборами	Лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.	Защита лабораторных работ, практические разработки	Пороговый Способен применять приборы для проведения эксперимента Повышенный Способен самостоятельно совершенствовать свой интеллектуальный уровень при решении задач приборостроения

		<p>анализировать результаты исследований</p> <p>Владеть приемами самостоятельного осмысления физических моделей и их адаптации к задачам исследования; навыками проведения натурального эксперимента</p>			
ОПК-8	<p>способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней</p>	<p>Знать научно - техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по избранной области технической физики</p> <p>отечественную и зарубежную элементную базу</p> <p>Уметь анализировать поставленные задачи исследований в области прикладной физики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;</p> <p>проводить измерения и исследования различных объек-</p>	<p>Лабораторных занятий, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельных работ.</p>	<p>Защита лабораторных работ, практические разработки</p>	<p>Пороговый</p> <p>Способен на основе имеющихся образцов выделять физическую суть исследовательской проблемы, подбирать необходимую аппаратуру и использовать ее для решения задач исследования</p> <p>Повышенный</p> <p>Способен самостоятельно выявлять физическую сущность научной проблемы, подбирать необходимую аппаратуру и самостоятельно осваивать её.</p>

		<p>тов с выбором технических средств измерений и обработки результатов</p> <p>Владеть навыками подготовки данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации</p> <p>построения математических моделей для анализа свойств объектов исследования и выбора инструментальных и программных средств их реализации</p>			
--	--	--	--	--	--

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		7 часов
1	2	3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции (Л)		
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа студента (всего)	54	54
В том числе		
<i>СРС в семестре:</i>	54	54
Курсовая работа	КП	
	КР	
Другие виды СРС:		
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	13	13
Подготовка к лабораторной работе	13	13
Подготовка к сдаче лабораторной работы	14	14
Подготовка к зачету	14	14
<i>СРС в период сессии</i>		
Вид промежуточной аттестации	экзамен	
ИТОГО: Общая трудоемкость	Часов	108
	зач. ед.	3
		108
		3

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
		3	4
7	1	Оптический квантовый генератор	Принцип действия. Устройство лазера. Активная среда. Система накачки. Оптический резонатор. Классификация лазеров. Применение лазеров
	2	Электрические явления в газах	Возникновение и исчезновение носителей заряда. Движения заряженных частиц. Различные типы газовых разрядов
	3	Масс-спектрометрия	Квадрупольные МС. Время пролетные МС. Ионно-циклотронного резонанса МС с Фурье преобразованием. Магнитные секторные МС.
	4	Оже-спектроскопия	Природа оже-электронов. Электронные переходы и Оже эффект. Оже спектрометр. Электронная пушка. Энергоанализатор.

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	1	Оптический квантовый генератор		8	4	12	24	1-4 недели Сдача лабораторных работ
	2	Электрические явления в газах		8	4	12	24	5-8 недели Сдача лабораторных работ
	3	Масс-спектрометрия		8	4	14	24	9-12 недели Сдача лабораторных работ
	4	Оже-		12	6	16	36	13-18 неде-

		спектроскопия						ли Сдача ла- бораторных работ
		Раздел №1-4	-	-				Зачет
		ИТОГО за се- местр		36	18	54	108	

2.3 . Лабораторный практикум

№ се- мestra	№ разде- ла	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего ча- сов
1	2	3	4	5
9	1.	Оптический квантовый генератор	Исследование He-Ne лазера. Юстировка резонатора	2
			Исследование He-Ne лазера. Измерение Ватт-Амперных характеристик	2
			Исследование He-Ne лазера. Изучение условий генерации излучения на длине волны 0,6328 мкм	2
			Исследование He-Ne лазера. Измерение длины волны и длины когерентности излучения	2
			Измерение мощности ИК-излучения CO ₂ -лазера	2
			Полупроводниковый инжекционный лазер. Исследование оптических характеристик	2
	2.	Электрические явления в газах	Изучение закона Пашена. Исследование электрического пробоя для различных газов	2
			Изучение ВАХ тлеющего разряда в неоне	2
			Изучение положительного столба тлеющего разряда	2
			Изучение электрического импеданса газового разряда	2
			Исследование плазмы тлеющего разряда зондовым методом	2
			Изучение коронного разряда	2
	3.	Масс-спектрометрия	Изучение квадрупольного фильтра масс	2
			Изучение принципов работы циклоидального масс-спектрометра	2
			Изучение принципа работы статического магнитного масс-спектрометра:	2
			Изучение процесса сортировки заряженных частиц в гиперболическом масс-спектрометре типа "ионная ло-	2

			вущка”	
	4.	Оже-спектроскопия	Исследование электростатического анализатора в составе Оже-спектрометра	2
			Исследование элементного состава поверхности полупроводника с помощью Оже-спектрометра	2
		ИТОГО в семестре		36
		ИТОГО		36

2.4. Примерная тематика курсовых работ
Не предусмотрены

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ се- местра	№ раз- дела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Все- го ча- сов
1	2	3	4	5
9	1.	Оптический квантовый генератор	Подготовка к лабораторным работам	5
			Защита лабораторных работ	8
			Подготовка к зачету	4
	2.	Электрические явления в газах	Подготовка к лабораторным работам	5
			Защита лабораторных работ	8
			Подготовка к зачету	4
	3.	Масс-спектрометрия	Подготовка к лабораторным работам	5
			Защита лабораторных работ	5
			Подготовка к зачету	4
	4.	Оже-спектроскопия	Подготовка к лабораторным работам	2
			Защита лабораторных работ	2
			Подготовка к зачету	2
ИТОГО				54

3.2. График работы студента
Семестр № 7

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели																		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Собеседование	Соб	+																		
Допуск к выполнению лабораторных работ	ДЛР		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Защита лабораторных работ	ЗРЛ			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Некоторые общие рекомендации по изучению литературы.

- 1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранной специальности.
- 2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.
- 3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.
- 4) В идеале должен получиться полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, представленными на полях вопросами.
- 5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении установочных лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.
- 6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.
- 7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

(см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

Рейтинговая система не используется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Лебедев, А.Т. Основы масс-спектрометрии белков и пептидов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Лебедев, К.А. Артеменко, Т.Ю. Самгина. – М.: Техносфера, 2012. – 180 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233467 (дата обращения: 01.08.2019).	3	7	ЭБС	-
2	Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс] / Н.Г. Ярышев, Ю.Н. Медведев, М.И. Токарев и др. – М.: Прометей, 2015. – 196 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426720 (дата обращения: 01.08.2019)	1 - 4	7	ЭБС	5
3	Бакулев, В.А. Основы научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Бакулев, Н.П. Бельская, В.С. Берсенева ; науч. ред. О.С. Ельцов. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 63 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275723 (дата обращения: 01.08.2019)	1 - 4	7	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6

1	Лебедев, А.Т. Масс-спектрометрия для анализа объектов окружающей среды [Электронный ресурс] / А.Т. Лебедев; пер. с англ. под ред. А.Т. Лебедева. – М.: Техносфера, 2013. – 632 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273789 (дата обращения: 01.08.2019)	1 - 4	7	ЭБС	
2	Современные методы определения химических элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. Скальная, Е. Лакарлова, А. Скальный, Т. Бурцева. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. – 164 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259354 (дата обращения: 01.08.2019)	1 - 4	7	ЭБС	
3	Кириллова, Е.А. Методы спектрального анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.А. Кириллова, В.С. Маряхина. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013. – 105 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258856 (дата обращения: 01.08.2019)	1 - 4	7	ЭБС	
4	Фарус, О.А. Физические и физико-химические методы анализа [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / О.А. Фарус, Г.И. Якушева. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 78 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=375309 (дата обращения: 01.08.2019).	1 - 4	7	ЭБС	
5	Каныгина, О.Н. Физические методы исследования веществ [Электронный ресурс] / О.Н. Каныгина, А.Г. Четверикова, В.Л. Бердинский. – Оренбург: ОГУ, 2014. – 141 с. – Режим доступа: URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330539 (дата обращения: 01.08.2019)	1 - 4	7	ЭБС	

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 01.08.2019).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. ЭЛЕКТРОННАЯ И ИОННАЯ ОПТИКА - каталог научно-справочных публикаций по физике [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: www.femto.com.ua/articles/part_2/4674.html (дата обращения: 01.08.2019).

2. Электронные линзы Электронный учебник [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: de.ifmo.ru/bk_netra/page.php?tutindex=26&index=5 (дата обращения: 01.08.2019).
3. НПФ ЛиТех: Публикации [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.biotyper.ru/info/publikatsii/> (дата обращения: 01.08.2019).
4. Масс-спектрометрия: краткая история, общие принципы и современная аппаратура [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: nano.msu.ru/files/materials/V/autumn2011/sv_abramov_01.pdf (дата обращения: 01.08.2019).
5. НПФ «Шибболет»: Оже-спектрометр [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.shibbolet.ru/shop.php?cat=4&prod=21> (дата обращения: 01.08.2019).
6. SS Scientific - Precision in Vacuum: SIMION® 8.1 Ion and Electron Optics Simulation Software [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <https://www.s3vacuum.com/simion-8-ion-and-electron-optics-program/> (дата обращения: 01.08.2019).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:
Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование или компьютерный класс

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:
Видеопроектор, ноутбук, переносной экран. Компьютерный класс, оборудованный компьютерами

6.3. Требования к специализированному оборудованию:
Не предусмотрено.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Практические занятия	Их проведение предполагает разбор учебного материала и решение задач по тематике соответствующих разделов.
Лабораторные работы	<i>Лабораторные работы</i> проводятся согласно методическим указаниям. Описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению имеются на кафедре в электронном и текстовом вариантах.
Подготовка к зачету	При <i>подготовке к зачету</i> необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу (таблицы 5.1 и 5.2), описания лабораторных работ и др. источники.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Консультирование посредством электронной почты.

2. Представление результатов практических заданий (рефератов, проектов) с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов.
 3. ИТ обработка данных при выполнении проекта
10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:
1. Операционная система Windows Pro (договор №Tr000043844 от 22.09.15г.);
 2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2019-0142 от 30/03/2019г.);
 3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
 4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
 5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
 6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
 7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
 8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
 9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
 10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО);

11. Иные сведения

