

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АВИАЦИОННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра электроники и биомедицинских технологий

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ В ОБЛАСТИ  
ЭЛЕКТРОНИКИ»**

Уровень подготовки  
*магистратура*

Направление подготовки  
*11.04.04 Электроника и наноэлектроника*

Направленность подготовки (профиль)  
*Промышленная электроника*

Квалификация (степень) выпускника  
*магистр*

Форма обучения  
*очная*

Уфа 2015

Исполнители:

К.Т.Н., доцент  
должность

подпись

Данилин О.Е.  
расшифровка подписи

Заведующий кафедрой  
ЭиБТ

наименование кафедры

личная подпись

Жернаков С.В.  
расшифровка подписи

## Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «История и методология науки и техники в области электроники» является *базовой дисциплиной*.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1407. Направленность подготовки (профиль) Промышленная электроника.

**Целью освоения дисциплины** является формирование у магистрантов навыков методологически грамотного осмысления прикладных научных проблем с видением их в мировоззренческом контексте истории науки.

**Задачи:** формирование научного мировоззрения, усвоение знания истории науки как неотъемлемой части истории человечества, подготовка к восприятию новых научных фактов и гипотез, формирование основ знаний методологии и её уровней.

**Входные компетенции** порогового уровня согласно освоенного ранее плана подготовки бакалавра или специалиста.

Таблица 1

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	Входящие компетенции не предусмотрены, т.к. дисциплина лишь начинает формирование соответствующих компетенций		Предполагаются знания, умения, владения на пороговом уровне, получаемые магистрантом при освоении образовательных программ на предшествующих уровнях высшего образования (специалитет, бакалавриат)	

### Исходящие компетенции

Таблица 2

№	Компетенция	Код	Уровень освоения, определяемый этапом формирования компетенции	Название дисциплины (модуля), практики, научных исследований для которых данная компетенция является входной
1	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	пороговый	Актуальные проблемы современной электроники и наноэлектроники

2	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый	Учебная практика
3	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый	Научно-исследовательская практика
4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый	Научно-исследовательская работа
5	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	базовый	Государственная итоговая аттестация
6	готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1	пороговый	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники
7	готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1	базовый	Преддипломная практика
8	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК-6	пороговый	Актуальные проблемы современной электроники и нанoeлектроники
9	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК-6	базовый	Преддипломная практика

## Перечень результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Таблица 3

№	Формируемые компетенции	Код	Знать	Уметь	Владеть
	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	ОК-4	- основные закономерности исторического процесса в науке и технике, предпосылки возникновения и этапы исторического развития в области электроники; - методологические основы и принципы современной науки	- предлагать новые области научных исследований и разработок, новые методологические подходы к решению задач в профессиональной сфере деятельности;	
	готовностью формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1	- место и значение электроники и нанoeлектроники в современном мире; - основные направления, научные школы фундаментального и прикладного исследования и передовые производственные предприятия, работающие в области электроники и нанoeлектроники	- готовить методологическое обоснование научного исследования; - работать с разнообразными источниками информации; - готовить методологическое обоснование научного исследования и технической разработки в области электроники	- знаниями о перспективах развития конструирования и технологии электронных средств
	способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК-6	- тенденции и перспективы развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники; передовой отечественный и зарубежный научный опыт в профессиональной сфере деятельности	- использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности; - прогнозировать и анализировать социально-экономические, гуманитарные и экологические последствия научных открытий и новых технических решений	- методологией анализа научного исследования и его результатов

## Содержание и структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Трудоемкость дисциплины по видам работ

Таблица 4

Вид работы	Трудоемкость, час.	
	1 семестр	Всего
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
КСР	3	3
Курсовая проект работа (КР)	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат	26	26
Самостоятельная работа (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	42	42
Подготовка и сдача экзамена	-	-
Подготовка и сдача зачета	9	9
Вид итогового контроля (зачет, экзамен)	зачет	зачет

## Содержание разделов и формы текущего контроля

Таблица 5

№	Наименование и содержание раздела	Количество часов						Литература, рекомендуемая студентам	Виды интерактивных образовательных технологий
		Аудиторная работа				СРС	Всего		
		Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1.	<p>Основные исторические этапы формирования фундаментальных основ электроники</p> <p><i>Наблюдения электрических и магнитных явлений в древности. Электризация, природные магниты, изобретение компаса, грозовые разряды, огни святого Эльма. Исследования электрических явлений в XVIII веке электроскоп, лейденские банки, электрофорная машина и газовый разряд. Ломоносов. Франклин. Работы Л. Гальвани и А. Вольта. Вольтов столб. Закон Кулона и исследования Г. Кавендиша. Исследования электрических и магнитных явлений в первой половине XIX века. Эрстед, Ампер. Работы М. Фарадея. Обобщение результатов исследований электрических и магнитных явлений. Уравнения Максвелла. Единство электрических и световых явлений. Развитие электродинамики Максвелла. О. Хэвисайд и Г. Герц. Современная форма уравнений Максвелла. Работы Н.А. Умова. Экспериментальное доказательство существования электромагнитных волн. Работы Г. Герца. Световое давление, работы Столетова. Идея радиосвязи. А.С.Попов и Маркони. Развитие радиосвязи и электроники.</i></p>	2	-	-	-	6	8	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3	Проблемная лекция
2.	<p>Исторический путь развития вакуумной электроники</p> <p><i>Исторический путь развития вакуумной электроники – от законов физики к идее</i></p>	2	-	-	-	6	8	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3	лекция-визуализация

	прибора, его конструкции, материалам и технологии. Иллюстрации на примере приемно-усилительных ламп, электронно-лучевых приборов, фотоэлектронных приборов, специальных приборов СВЧ. Наблюдение термоэлектронной эмиссии Эдисоном, изобретение вакуумного диода и триода, разработка вакуумных приемно – усилительных и генераторных ламп. Промышленное освоение производства электровакуумных приборов. Роль российских ученых и инженеров. Расширение класса электровакуумных приборов, фотоэлементы и фотоумножители, электронно-лучевые приборы. Кинескоп, работы Зворыкина. Разработка передающих и приемных телевизионных систем.								
3.	История полупроводниковой электроники Первые полупроводниковые приборы на основе природных минералов с полупроводящими свойствами. Развитие физики полупроводников. Работы Бардина и Шокли. Школа А.Ф. Иоффе. Изобретение точечного транзистора. Формирование технологии полупроводниковых приборов. Сплавные транзисторы. Планарная технология.	2	2	4	-	6	14	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3	<i>работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта; проблемная лекция</i>
4.	История развития микроэлектроники Миниатюризация и микроминиатюризация, гибридные и монокристаллические интегральные схемы. Революция в радиоэлектронике и вычислительной технике, связанная с разработкой БИС и СБИС. Интегральная микроэлектроника как база вычислительной техники. Развитие вычислительной техники и прогресс электроники.	-	2	4	1	6	13	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3	<i>работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта</i>
5.	Возникновение квантовой и оптической	-	2	-		6	8	6.1.1,	<i>работа в команде; опережающая</i>

	электроники <i>Работы Басова, Прохорова, Таунса. Мазеры. Лазер на рубине Маймана, гелий – неоновый лазер Джавана. Развитие твердотельных и газоразрядных лазеров, хемолазеры.</i>							6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3	<i>самостоятельная работа; обучение на основе опыта</i>
6.	История развития радиофизики, радиотехники и техники СВЧ <i>Вакуумные приборы СВЧ. Изобретения клистронов, ЛБВ и магнетронов. Этапы развития систем радиосвязи. Роль и развитие радиолокации.</i>	-	2	-	1	6	9	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3	<i>работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта</i>
7.	Нанотехнологии в электронике <i>Формирование наноструктурированных материалов. Молекулярная электроника. Нанoeлектронные устройства. Нанoeлектронные устройства с резонансным туннелированием.</i>	-	2	4	1	6	13	6.1.1, 6.1.2, 6.1.3, 6.2.1, 6.2.2, 6.2.3	<i>работа в команде; опережающая самостоятельная работа; обучение на основе опыта</i>

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 50 % от общего количества аудиторных часов по дисциплине.



## Лабораторные работы

Таблица 6

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Формирование технологии полупроводниковых приборов. Планарная технология.	4
2	4	Развитие микропроцессорной техники и прогресс электроники	4
3	7	Нанозлектронные устройства.	4

## Практические занятия (семинары)

Таблица 7

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Развитие физики полупроводников	2
2	4	Миниатюризация и микроминиатюризация, гибридные и монолитные интегральные схемы	2
3	5	Развитие твердотельных лазеров	2
4	6	Вакуумные приборы СВЧ	2
5	7	Молекулярная электроника	2

## Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### Основная литература

- 1 Шейпак А.А. История науки и техники. Ч. 2. – М.: изд-во МГИУ, 2010.
- 2 Щука, А. А. Нанозлектроника : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Прикладные математика и физика"] / А. А. Щука ; Московский физико-технический институт (МФТИ); под общ. ред. Ю. В. Гуляева — М. : Физматкнига, 2007 .— 464 с.

### Дополнительная литература

- 1 Алферов, Жорес Иванович (акад., проф. лауреат Нобелев. премии) . "Россия останется страной без будущего, если не изменит отношение к науке и

образованию": изложение беседы / Ж. Алферов ; подгот. к публ. Петр П. Нешитов // Alma Mater: Вестник высшей школы .— 2007 .— N 2 .— С. 49-53, 56 .

2 Алферов, Ж. И. Перспективы электроники в России. Ч. 2., Гетероструктурная электроника и акустоэлектроника / Ж. И. Алферов // Датчики и системы .— 2005 .— N 4 .— С. 62-67

3 Алферов, Ж. И. Перспективы электроники в России. Ч. 1, Полупроводниковая электроника / Ж. И. Алферов // Датчики и системы .— 2005 .— N 3 .— С. 72-78 .

### **Интернет-ресурсы (электронные учебно-методические издания, лицензионное программное обеспечение)**

Каждый обучающийся (магистрант) в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к следующим электронно-библиотечным системам (ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Ассоциации «Электронное образование Республики Башкортостан» <http://e-library.ufa-rb.ru>, Консорциум аэрокосмических вузов России <http://elsau.ru/>, Электронная коллекция образовательных ресурсов УГАТУ <http://www.library.ugatu.ac.ru/cgi-bin/zgate.exe?Init+ugatu-fulltxt.xml,simple-fulltxt.xml+rus>), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, НИР сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории университета, так и вне ее. Обучающимся обеспечен доступ к электронным ресурсам и информационным справочным системам, перечисленным в таблице 10.

Таблица 8.

№	Наименование ресурса	Объем фонда электронных ресурсов	Доступ	Реквизиты договоров с правообладателями
1.	Электронная библиотека диссертаций РГБ	885352 экз.	Доступ с компьютеров читальных залов библиотеки, подключенных к ресурсу	Договор №1330/0208-14 от 02.12.2014
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY* <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>	9169 полнотекстовых журналов	С любого компьютера, имеющего выход в Интернет, после регистрации в НЭБ на	ООО «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА». № 07-06/06 от 18.05.2006

			площадке библиотеки УГАТУ	
3.	Научные полнотекстовые журналы издательства Springer* <a href="http://www.springerlink.com">http://www.springerlink.com</a>	1900 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ открыт по гранту РФФИ
4.	Научные полнотекстовые журналы издательства Taylor& Francis Group* <a href="http://www.tandfonline.com/">http://www.tandfonline.com/</a>	1800 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и Государственной публичной научно-технической библиотекой России (далее ГПНТБ России)
5.	Научные полнотекстовые журналы издательства Sage Publications*	650 наимен. журнал.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
6.	Научные полнотекстовые журналы издательства Oxford University Press* <a href="http://www.oxfordjournals.org/">http://www.oxfordjournals.org/</a>	275 наимен. журналов	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
7.	Научный полнотекстовый журнал Science The American Association for the Advancement of Science <a href="http://www.sciencemag.org">http://www.sciencemag.org</a>	1 наимен. журнала.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
8.	Научный полнотекстовый журнал Nature компании Nature Publishing Group* <a href="http://www.nature.com/">http://www.nature.com/</a>	1 наимен. журнала	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
9.	Научные полнотекстовые ресурсы Optical Society of America* <a href="http://www.opticsinfobase.org/">http://www.opticsinfobase.org/</a>	22 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	В рамках Государственного контракта от 25.02.2014 г. №14.596.11.0002 между Министерством образования и науки и ГПНТБ России
10.	База данных GreenFile компании EBSCO* <a href="http://www.greeninfoonline.com">http://www.greeninfoonline.com</a>	5800 библиографич записей, частично с полными текстами	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен компанией EBSCO российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)

11.	Архив научных полнотекстовых журналов зарубежных издательств*- Annual Reviews (1936-2006) Cambridge University Press (1796-2011) цифровой архив журнала Nature (1869- 2011) Oxford University Press (1849–1995) SAGE Publications (1800-1998) цифровой архив журнала Science (1880 -1996) Taylor & Francis (1798-1997) Институт физики Великобритании The Institute of Physics (1874-2000)	2361 наимен. журн.	С любого компьютера по сети УГАТУ, имеющего выход в Интернет	Доступ предоставлен российским организациям-участникам консорциума НЭЙКОН (в том числе УГАТУ - без подписания лицензионного договора)
-----	---	--------------------	--	---

## Образовательные технологии

В процессе подготовки используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью магистрантов, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

В частности, предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

- Классическая лекция, предусматривающая систематическое, последовательное, монологическое изложение учебного материала.
- Проблемная лекция, стимулирующая творчество, осуществляемая с подготовленной аудиторией.
- Лекция-визуализация – передача информации посредством схем, таблиц, рисунков, видеоматериалов, проводится по ключевым темам с комментариями.
- Проблемное обучение, стимулирующее аспирантов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, в форме письменных эссе, рефератов различной тематики с их последующей защитой и обсуждением на семинарских занятиях.
- Контекстное обучение – мотивация магистрантов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- Обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам.

Таблица 9

№	Наименование	Доступ, количество одновременных пользователей	Реквизиты договоров с правообладателями
Ресурса			
1	СПС «КонсультантПлюс»	По сети УГАТУ, без ограничения	Договор 1392/0403-14 от 10.12.14
Программного продукта			
1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	500 компьютеров	Лицензия 13С8-140128-132040

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций-визуализаций предусматривается использование специализированного мультимедийного оборудования и интерактивных досок smartboard. При реализации практических занятий с применением дистанционных образовательных технологий используется действующая в Университете электронно-образовательная среда.

### Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.