

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

А.А. Панфилов

« 12 » 02 2015

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"История и методология науки и техники в области радиоэлектроники"**

Направление подготовки: 11.04.03 "Конструирование и технология электронных средств"

Программа подготовки: "Высокие технологии в проектировании и производстве электронных средств"

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоёмкость зач. ед, (час)	Лек- ций, час.	Практ. занятий, час.	Лабор. работ, час.	СРС, час.	Форма проме- жуточного кон- троля (экз/зачёт)
1	2/72		18		54	зачёт
Итого	2/72		18		54	зачёт

Владимир 2015.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «История и методология науки и техники в области радиоэлектроники» являются:

- формирование у студентов знаний по общим принципам, методологии и методам научных исследований; особенностям и тенденциям развития современной науки;
- формирование представления об истоках научного знания и этапах развития науки, подходах и принципах периодизации истории науки;
- подготовка студентов к научно-технической и организационно-методической деятельности, связанной с проведением научных исследований;
- подготовка студентов к восприятию новых научных фактов и гипотез, методологически обоснованного восприятия научно-технических проблем в области конструирования и технологии электронных средств.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «История и методология науки и техники в области радиоэлектроники» входит в базовую часть ОПОП ВО (код Б1.Б.1) подготовки магистров направления "Конструирование и технология электронных средств". Дисциплина изучается в 1 семестре. Необходимые для освоения дисциплины знания, умения и готовности обучающегося приобретаются в результате изучения философии, физики, химии, математики, информатики. Освоение данной дисциплины необходимо студентам при прохождении практик, в ходе которых они должны показать умение ориентироваться в методологических подходах, необходимых для выбора направления работы, формулировки цели и задач; умение анализа и оформления полученных результатов; для выполнения научно-исследовательской работы и выпускной квалификационной работы.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Коды компетенций по ФГОС	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-2	Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	<b>Знать:</b> методологические основы организации научных исследований. <b>Владеть:</b> готовностью к участию в планировании процесса проведения научного исследования.
ОК-3	Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	<b>Знать:</b> общие принципы, методологию и методы научных исследований. <b>Уметь:</b> анализировать социально-экономические и экологические последствия научных открытий и новых технических решений в области электроники. <b>Владеть:</b> навыками общения с коллегами в научной сфере деятельности по направлению конструирования и технологии электронных средств.

ОК-4	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	<b>Знать:</b> подходы и принципы периодизации истории науки, особенности и тенденции развития современной науки в сфере электроники. <b>Владеть:</b> готовностью анализировать свои возможности в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<b>Владеть:</b> способностью понимать основные проблемы в сфере конструирования и технологии электронных средств.
ОПК-4	Способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать новые знания и умения в сфере конструирования и технологии электронных средств.
ОПК-5	Готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	<b>Владеть:</b> готовностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы по анализу состояния и тенденций развития электроники.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Общие принципы, методология и методы научного познания	1	1-6		6			10		2,1/35	рейтинг-контроль №1
2	Методологические основы организации научных исследований	1	7-10		4			14		1,8/45	
3	История и законы развития науки	1	11-13		4			10		1,6/40	рейтинг-контроль №2
4	История науки и техники в области радиоэлектроники	1	14-18		4			20		2/50	рейтинг-контроль №3
Всего		1	18		18			54		7,5/42	зачёт

#### **4.1. Содержание разделов и тем дисциплины**

##### **Введение**

Цели и задачи дисциплины. Роль дисциплины в подготовке магистров по направлению «Конструирование и технология электронных средств».

##### **Раздел 1. Общие принципы, методология и методы научного познания.**

###### ***Тема 1.1. Наука в истории общества.***

Наука как система знаний, как процесс получения новых знаний, как социальный институт и как особая область и сторона культуры. Мировоззренческие стандарты и проекты науки, история и законы развития техники.

###### ***Тема 1.2. Методология науки.***

Основные понятия и определения. Методология, метод, методика. Методология естествознания. Методология и мировоззрение. Методология и история науки.

###### ***Тема 1.3. Методы и средства научного познания.***

Общая классификация методов научного познания. Всеобщие (общефилософские) методы: диалектический и метафизический методы. Общенаучные методы, методы эмпирического и теоретического познания. Критерии истинности научного познания.

###### ***Тема 1.4. Структура процесса научного познания***

От эмпирических фактов и имеющихся теоретических знаний к формированию новых гипотез, понятий и терминов, построению и проверке новых теорий. Роль эксперимента в получении новых знаний. Развитие гипотез на пути к достоверности. Аргументация и обоснование в науке.

###### ***Тема 1.5. Критерии научного знания.***

Систематизированность, стремление к полноте, непротиворечивость, обоснованность, доказательность, соответствие эмпирическим данным. Критерии разграничения научных и псевдонаучных идей: рациональный принцип, принцип верификации, принцип фальсификации. Поиски критериев истины в математике, физике и других науках

###### ***Тема 1.6. Структура научного знания.***

Эмпирический, теоретический и философский уровни. Взаимосвязь эмпирических и теоретических знаний с философскими представлениями. Фундаментальные теории и системное видение мира. Формирование картин мира. Античная и средневековая картина мира. Физические картины мира.

##### **Раздел 2. Методологические основы организации научных исследований.**

###### ***Тема 2.1. Проектирование научных исследований.***

Планирование научного исследования. Рабочая программа исследования. Стадии технологической подготовки исследования. Основные этапы проведения научного исследования. Стадия формирования результатов: апробация результатов, оформление. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях.

###### ***Тема 2.2. Подготовка и оформление научного текста.***

Этапы подготовки научного текста. Общие требования к тексту. Структура, язык и стиль научного текста. Подготовка научных статей.

###### ***Тема 2.3. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач***

Методы активизации творческой деятельности. Технология изобретательской деятельности. Теория и алгоритмы решения изобретательских задач. Объекты изобретения. Система регистрации изобретений

### **Раздел 3. История и законы развития науки.**

#### ***Тема 3.1. Модели и закономерности развития науки.***

Соотношение эмпирического и теоретического при построении новых теорий. Гипотетико-дедуктивная модель. Парадигмальная концепция. Конкуренция научных теорий – источник развития науки. Научные революции и фундаментальные научные открытия. Научные революции и новые методы исследования.

#### ***Тема 3.2. Подходы и принципы периодизации истории науки***

Подходы и принципы. Периодизация истории науки Б.Кедрова. История науки и историко-научные исследования. Периодизация истории науки В.П.Кохановского. Наука классическая, неклассическая, постнеклассическая.

#### ***Тема 3.3. Истоки возникновения науки.***

Традиционные культуры и специфика функционирования знания. Эзотерика Востока. Развитие знаний в Древней Греции. Математические и естественнонаучные достижения пифагореизма. Физика Аристотеля. Первые классификации знаний в трудах Платона и Аристотеля. Развитие науки в период эллинизма. Систематизация знаний. Наука и знание в период средневековья. Связь науки с религией и философией. Арабская наука.

### **Раздел 4. История науки и техники в области радиоэлектроники.**

#### ***Тема 4.1. Наблюдение электрических и магнитных явлений в античном мире.***

Электризация, природные магниты, изобретение компаса, грозовые разряды, огни святого Эльма.

#### ***Тема 4.2. Исследования электрических явлений в XVIII веке.***

Электроскоп, лейденские банки, электрофорная машина и газовый разряд. Работы М. Ломоносова. Работы Л. Гальвани и А. Вольта. Вольтов столб. Закон Кулона и исследования Г. Кавендиша.

#### ***Тема 4.3. 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.

#### ***Тема 4.4. История развития вакуумной электроники.***

Наблюдение термоэлектронной эмиссии Эдисоном, изобретение вакуумного диода и триода. Расширение класса электровакуумных приборов, фотоэлементы и фотоумножители, электронно-лучевые приборы. Кинескоп, работы Зворыкина. Исторический путь развития вакуумной электроники.

#### ***Тема 4.5. Развитие полупроводниковой электроники.***

Развитие электронного материаловедения. Развитие физики полупроводников. Изобретение полупроводникового транзистора. Планарная технология. Миниатюризация и микроминиатюризация, гибридные и монолитные интегральные схемы. Революция в радиоэлектронике и вычислительной технике, связанная с разработкой БИС и СБИС.

#### ***Тема 4.6. Тенденции и перспективы развития микро - и нанoeлектроники.***

Истоки и основные направления развития функциональной электроники. Статистические и динамические неоднородности. Типы носителей информационного сигнала. Истоки и основные направления развития оптоэлектроники. Основные направления развития фотоники. Истоки и основные направления развития квантовой электроники. Низкоразмерные структуры в электронике. Нанотехнологии в вычислительной технике. Основные направления развития молекулярной электроники.

## 4.2 Практические занятия

Практические занятия (семинары), являясь формой индивидуально-группового обучения, имеют целью углубление и закрепление знаний, полученных в процессе самостоятельной работы, а также способствуют выявлению преподавателем уровня подготовки каждого студента и его возможностей.

### *Тематика практических занятий*

1. Методы научного познания.
2. Модели и закономерности развития науки.
3. Научные революции и фундаментальные научные открытия.
4. Методологические основы организации научных исследований
5. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач.
6. События и даты в истории радиоэлектроники XX века.
7. Исторический путь развития и достижения полупроводниковой электроники.
8. История и основные направления развития функциональной электроники.
9. Тенденции и перспективы развития нанoeлектроники.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Предусматривается использование активных и интерактивных форм обучения при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий. На практических занятиях также используется проблемно-ориентированный подход, стимулирование активности путём привлечения к обсуждению проблем, возникающих в процессе выполнения заданий, на лабораторных занятиях применяются мультимедиа технологии (видеофильмы, презентации электронные альбомы и др.). Занятия проводятся в аудиториях 331-3, оборудованных техническими средствами для использования мультимедиа технологий (видеоматериалы, слайды) и 324-3, оборудованной компьютерной техникой и средствами для использования мультимедиа технологий. В процессе подготовки к занятиям студенты имеют возможность работать в Интернете, пользуясь ресурсами компьютерных классов кафедры (а.330-3, 503-3).

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### 6.1 Текущий контроль успеваемости

#### *Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:*

- а) оценка выполняемых на практических занятиях и домашних заданий;
- б) оценка активности участия в дискуссиях на практических занятиях ;
- в) проведение рейтинг - контроля;
- г) экспресс-опрос на практических занятиях;
- д) индивидуальное собеседование, консультация;
- е) подготовка реферата;
- ж) выступление с докладом.

#### *Вопросы к рейтинг - контролю*

##### *Рейтинг - контроль №1*

1. Наука в истории общества.
2. Классификация наук.
3. Методология, метод, методика.
4. Специфика научной деятельности.

5. Методология научного поиска и обоснования его результатов.
6. Общая классификация методов научного познания.
7. Всеобщие (общефилософские) методы научного познания.
8. Общенаучные методы научного познания.
9. Эмпирические методы научного познания.
10. Теоретические методы научного познания.
11. Структура процесса научного познания.
12. Критерии научного знания.
13. Взаимосвязь эмпирических и теоретических знаний с определёнными философскими представлениями.

#### *Рейтинг - контроль №2*

1. Роль эксперимента в получении новых знаний.
2. Планирование научного исследования.
3. Стадии технологической подготовки исследования.
4. Основные этапы проведения научного исследования.
5. Стадия формирования результатов: апробация результатов, оформление.
6. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях.
7. Этапы подготовки научного текста. Общие требования к тексту.
8. Структура, язык и стиль научного текста. Подготовка научных статей.
9. Методы активизации творческой деятельности.
10. Теория и алгоритмы решения изобретательских задач.
11. Соотношение эмпирического и теоретического при построении новых теорий.
12. Научные революции и фундаментальные научные открытия.
13. Научные революции и новые методы исследования.
14. Подходы и принципы периодизация истории науки
15. Развитие знаний в Древней Греции.
16. Развитие знаний на Востоке.
17. Первые классификации знаний в трудах Платона и Аристотеля.
18. Наука и знание в период средневековья.

#### *Рейтинг - контроль №3*

1. Наблюдение электрических и магнитных явлений в период до новой эры.
2. Исследования в области электричества и магнетизма в период с I по XVII век.
3. Исследования электрических и магнитных явлений в XIX веке.
4. Изобретение вакуумного диода и триода.
5. Исторический путь развития вакуумной электроники.
6. Изобретение полупроводникового транзистора. Развитие физики полупроводников.
7. Революция в радиоэлектронике и вычислительной технике, связанная с разработкой БИС и СБИС.
8. История и основные направления развития функциональной электроники.
9. Истоки и основные направления развития оптоэлектроники.
10. Истоки и основные направления развития квантовой электроники.
11. История и основные направления развития нанотехнологий в электронике.
12. История и основные направления развития молекулярной электроники

### **6.2 Зачёт**

На зачёте студент должен продемонстрировать знание общих принципов, методологии и методов научных исследований; этапов развития науки, подходов и принципов периодизации истории науки; особенностей и тенденций развития современной науки, истории и основных направлений развития электроники. Студент должен знать и уметь использовать методологию научного исследования; владеть методами исследования.

Студент должен уметь планировать и выделять основные этапы научного исследования. Знать нормативы литературно – технического оформления научного исследования.

**Вопросы к зачёту.**

1. Наука в истории общества. Особенности и основные концепции современной науки.
2. Общая классификация методов научного познания: общие и общенаучные, эмпирические и теоретические методы.
3. Всеобщие (общефилософские) методы научного познания: диалектический и метафизический методы.
4. Общенаучные методы научного познания: анализ, синтез, обобщение, абстрагирование, индукция, дедукция, аналогия, моделирование, исторический метод, логический метод, классификация.
5. Эмпирические методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение.
6. Теоретические методы научного познания: формализация, аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный.
7. Научные факты, проблемы, предположения, гипотезы, категории, законы, теории, принципы, идеи, концепции.
8. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем.
9. Гипотеза как форма научного познания. Логическая структура гипотезы. Вероятностный характер гипотезы. Требования, предъявляемые к научным гипотезам.
10. Критерии научного знания.
11. Фундаментальные теории и системное видение мира. Античная и средневековая картина мира. Физические картины мира.
12. Планирование научного исследования
13. Стадии технологической подготовки исследования.
14. Основные этапы проведения научного исследования.
15. Стадия формирования результатов: апробация результатов, оформление.
16. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях.
17. Этапы подготовки научного текста. Общие требования к тексту. Структура, язык и стиль научного текста. Подготовка научных статей.
18. Методы активизации творческой деятельности.
19. Теория и алгоритмы решения изобретательских задач.
20. Соотношение эмпирического и теоретического при построении новых теорий.
21. Научные революции и фундаментальные научные открытия.
22. Научные революции и новые методы исследования.
23. Подходы и принципы периодизация истории науки
24. Наука классическая, неклассическая, постнеклассическая.
25. Наблюдение электрических и магнитных явлений в период до новой эры.
26. Исследования в области электричества и магнетизма в период с I по XVII век.
27. Исследования электрических и магнитных явлений в XIX веке.
28. События и даты в истории радиоэлектроники XX века.
29. Исторический путь развития вакуумной электроники.
30. Исторический путь развития и достижения полупроводниковой электроники.
31. Революция в радиоэлектронике и вычислительной технике, связанная с разработкой БИС и СБИС.
32. История и основные направления развития функциональной электроники.
33. Истоки и основные направления развития оптоэлектроники.
34. Истоки и основные направления развития квантовой электроники.
35. История и основные направления развития молекулярной электроники
36. Истоки и основные направления развития нанотехнологий в электронике.



### 6.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов включает изучение теоретического материала, выполнение заданий по тематике практических занятий, подготовку реферата, подготовку к рейтинг - контролю. Основа самостоятельной работы – изучение рекомендуемой литературы, электронных источников информации.

#### *Вопросы для проведения контроля самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины.*

##### **Раздел 1.**

1. Наука в истории общества.
2. Особенности и основные концепции современной науки
3. Классификация наук.
4. Методология, метод, методика.
5. Специфика научной деятельности.
6. Методология научного поиска и обоснования его результатов.
7. Общая классификация методов научного познания.
8. Всеобщие (общефилософские) методы научного познания.
9. Общенаучные методы научного познания.
10. Эмпирические методы научного познания.
11. Теоретические методы научного познания.
12. Структура процесса научного познания.
13. Критерии научного знания.
14. Взаимосвязь эмпирических и теоретических знаний с определёнными философскими представлениями.
13. Фундаментальные теории и системное видение мира.
14. Античная и средневековая картина мира.
15. Физические картины мира.

##### **Раздел 2**

1. Роль эксперимента в получении новых знаний.
2. Планирование научного исследования.
3. Стадии технологической подготовки исследования.
4. Основные этапы проведения научного исследования.
5. Стадия формирования результатов: апробация результатов, оформление.
6. Подготовка и оформление отчетов о научных исследованиях.
7. Этапы подготовки научного текста. Общие требования к тексту.
8. Структура, язык и стиль научного текста. Подготовка научных статей.
9. Методы активизации творческой деятельности.
10. Теория и алгоритмы решения изобретательских задач.

##### **Раздел 3**

1. Соотношение эмпирического и теоретического при построении новых теорий.
2. Научные революции и фундаментальные научные открытия.
3. Научные революции и новые методы исследования.
4. Подходы и принципы периодизации истории науки
5. Подходы и принципы периодизации истории науки Б.Кедрова.
6. Периодизация истории науки В.П.Кохановского.
7. Наука классическая, неклассическая, постнеклассическая.
8. Развитие знаний в Древней Греции.
9. Развитие знаний на Востоке.
10. Наука и знание в период средневековья.

#### **Раздел 4.**

1. Наблюдение электрических и магнитных явлений в период до новой эры.
2. Исследования в области электричества и магнетизма в период с I по XVII век.
3. Исследования электрических и магнитных явлений в первой половине XIX века.
4. Изобретение вакуумного диода и триода.
5. Исторический путь развития вакуумной электроники.
6. Изобретение полупроводникового транзистора. Развитие физики полупроводников.
7. Революция в радиоэлектронике и вычислительной технике, связанная с разработкой БИС и СБИС.
8. История и основные направления развития функциональной электроники.
9. Истоки и основные направления развития оптоэлектроники.
10. Истоки и основные направления развития квантовой электроники.
11. История и основные направления развития нанотехнологий в электронике.
12. История и основные направления развития молекулярной электроники

Контроль СРС предполагает текущий контроль на практических занятиях; при проведении рейтинг - контроля. В качестве форм контроля СРС могут быть использованы: экспресс-опрос на практических занятиях; текущий устный выборочный опрос на практических занятиях; индивидуальное собеседование, консультация, выступление с докладом. Формы отчета студента перед преподавателем о результатах выполнения самостоятельной работы: конспекты, рефераты, обзоры информации, доклады, графическое представление изученного учебного материала, презентации.

#### **Реферат**

Реферат выполняется как научное исследование по выбранной студентом теме. Реферат оформляется как отчет о научно-исследовательской работе в соответствии с требованиями стандарта. По теме реферата студент делает доклад.

#### **Темы рефератов**

1. Соотношение уровня физических знаний и технологических возможностей в электронике.
2. Возникновение и развитие квантовой электроники.
3. История развития средств информационного обеспечения конструкторско-технологического проектирования.
4. Место физических знаний и специфика материаловедческих технологических проблем в электронике.
5. Методы активизации творческой деятельности.
6. Методы и алгоритмы решения творческих технических задач.
7. Современное состояние мировой науки и техники.
8. Основные направления развития молекулярной электроники
9. Этапы развития конструкций электронных средств
10. Этапы развития технологии производства электронных средств и их компонентов
11. Методология научного поиска и обоснования его результатов.

### **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **а) основная литература**

1 Бучило, Н.Ф. История и философия науки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.Ф. Бучило, И.А. Исаев. - М. : Проспект, 2014. - 432 с. - ISBN 978-5-392-13218-8.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392132188.html>.

2. Малашевич, Б.М. Очерки истории российской электроники. Выпуск 5. 50 лет отечественной микроэлектронике. Краткие основы и история развития [Электронный ре-

курс] / Малашевич Б.М. - М.: Техносфера, 2013. - - 800 с. - ISBN 978-5-94836-346-2.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363462.html>.

3. Шокин, А.А. Очерки истории российской электроники. Выпуск 6. Александр Иванович Шокин. Портрет на фоне эпохи [Электронный ресурс] / Шокин А.А. - М.: Техносфера, 2014 ISBN978-5-9483-6378-3.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363783.html>.

б) дополнительная литература

4. Шишков, И.З. История и философия науки [Электронный ресурс] / Шишков И.З. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-1447-7.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414477.html>.

5. Альтшуллер, Г. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач [Электронный ресурс] / Генрих Альтшуллер. - 4-е изд. - М. : Альпина Паблицер, 2011. - 400 с. - (Серия "Искусство думать"). - ISBN 978-5-9614-1494-3.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785961414943.html>.

6. Горохов, В.Г. Техника и культура: возникновение философии техники и теории технического творчества в России и Германии в конце XIX - начале XX столетия [Электронный ресурс] / Горохов В.Г. - М.: Логос, 2009. - 376 с. - ISBN 978-5-98704-457-5.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987044575.html>.

в) периодические издания

7. Журнал «Приборы и техника эксперимента» (Библиотека ВлГУ).

8. Журнал «Приоритетные направления развития науки и технологий и перспективные изобретения» (Библиотека ВлГУ).

9. Журнал «Проблемы прогнозирования» (Библиотека ВлГУ).

г) интернет - ресурсы

10. <http://www.studentlibrary.ru/>.

11. <http://elibrary.ru/>.

12. <http://www.liveinternet.ru/>.

13. <http://www.100books.ru/>.

14. <http://window.edu.ru/>.

15. <https://ru.wikipedia.org/>.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Занятия проводятся в аудиториях 331-3, оборудованных техническими средствами для использования мультимедиа технологий (видеоматериалы, слайды) и 324-3, оборудованной компьютерной техникой и средствами для использования мультимедиа технологий. При изучении курса студенты имеют возможность использовать материалы, размещённые на сервере кафедры, работать в Интернете в библиотеке ВлГУ, а также пользуясь ресурсами компьютерных классов кафедры (лаб.330-3, 202-3, 503-3).

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.03 " Конструирование и технология электронных средств "

Рабочую программу составил доцент Фролова Т.Н. Фролова

Рецензент:

зам. главного инженера по подготовке производства – главный технолог ОАО

"Владимирский завод Электроприбор" Зайцев М.К. Зайцев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 6 от 12.02. 2015 года

Заведующий кафедрой Сушкова Л.Т. Сушкова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 11.04.03 " Конструирование и технология электронных средств "

Протокол № 6 от 12.02. 2015 года

Председатель комиссии Сушкова Л. Т. Сушкова

### ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_