

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем автоматики,  
автоматизированного  
управления и проектирования  
(СААУП ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем автоматики,  
автоматизированного управления  
и проектирования**

наименование кафедры

**д.т.н., профессор Ченцов С.В.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И  
ЭЛЕКТРОНИКА**

Дисциплина Б1.Б.09 Электротехника и электроника

Направление подготовки /  
специальность 15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств, 2017г.

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2017

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 2017г.

---

Программу  
составили

к.т. н., доцент, Синяговский А. Ф.; д.т.н., профессор,  
Краснобаев Ю.В.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электротехника и электроника» – изучить основные понятия и законы теории электрических цепей; методы анализа линейных и нелинейных цепей; переходные процессы в линейных цепях и методы их расчета; принцип действия и характеристики компонентов и узлов электронной аппаратуры; основы аналоговой и цифровой схемотехники.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются освоение теории физических явлений, положенных в основу создания и функционирования различных электротехнических устройств; практическое освоение методами расчета и управления режимами работы электрических цепей и состояний, электрических, магнитных и электромагнитных полей.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	Знать физические основы элементов электрических цепей
Уровень 2	Знать методы расчета цепей постоянного и переменного тока во временной и частотной областях
Уровень 3	Знать методы анализа электрических цепей и устройств на их основе; а также принципы построения математических моделей
Уровень 1	Уметь использовать пакеты прикладных программ для решения практических задач, оформлять результаты исследований в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД
Уровень 2	Уметь применять аналитические и численные методы для расчета электрических и магнитных цепей
Уровень 3	Уметь ставить и решать схемотехнические задачи, связанные с выбором элементов
Уровень 1	Владеть приемами работы с компьютером как средством расчета практических задач
Уровень 2	Владеть стандартными средствами программного обеспечения для расчета и анализа характеристик электрических цепей
Уровень 3	Владеть методикой построения схемных и математических моделей электрических цепей
<b>ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>	

Уровень 1	Знать методы и средства теоретического и экспериментального исследования электрических цепей;
Уровень 2	Знать схемы автоматизации типовых технологических объектов;
Уровень 3	Знать структуру и функции автоматизированных систем управления.
Уровень 1	Уметь составлять структурные схемы систем автоматизированного управления;
Уровень 2	Уметь составлять математические модели объектов управления;
Уровень 3	Уметь анализировать и рассчитывать критерии качества функционирования систем автоматизированного управления.
Уровень 1	Владеть навыками чтения и изображения электрических схем;
Уровень 2	Владеть навыками составления эквивалентных расчетных схем на базе принципиальных;
Уровень 3	Владеть навыками проектирования электронных компонентов систем автоматизированного управления.
<b>ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</b>	
Уровень 1	Знать основные компоненты программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем;
Уровень 2	Знать основные компоненты и принципы работы программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем;
Уровень 3	Знать основные компоненты, принципы работы программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем, структуру и приемы работы с инструментальными средствами программных пакетов автоматизированного проектирования электронных схем.
Уровень 1	Уметь применять основные компоненты программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем;
Уровень 2	Уметь применять компоненты различных библиотек программных комплексов автоматизированного проектирования для создания моделей электронных схем;
Уровень 3	Уметь применять основные компоненты программных комплексов автоматизированного проектирования для создания новых типовых элементов.
Уровень 1	Владеть навыками работы с программными комплексами автоматизированного проектирования электронных схем;
Уровень 2	Владеть навыками применения основных компонентов программных комплексов автоматизированного проектирования электронных схем;
Уровень 3	Владеть навыками применения основных компонентов программных комплексов автоматизированного проектирования для создания новых типовых элементов.
<b>ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических</b>	

<b>процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	
Уровень 1	Знать действующие стандарты и другую нормативную документацию;
Уровень 2	Знать построение и чтение сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения;
Уровень 3	Знать правила оформления конструкторской документации.
Уровень 1	Уметь снимать эскизы, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию;
Уровень 2	Уметь составить математические модели для оценки критериев работоспособности;
Уровень 3	Уметь построить и конструировать типовые элементы.
Уровень 1	Владеть навыками выбора материалов и назначения их обработки;
Уровень 2	Владеть навыками оформления проектной и конструкторской документации;
Уровень 3	Владеть навыками выбора аналогов и прототипов конструкций при их проектировании.
<b>ПК-18: способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</b>	
Уровень 1	Знать основное состояние научно-технической проблемы;
Уровень 2	Знать основные способы анализа накопленного опыта по тематике исследования;
Уровень 3	Знать основы выбора методики и формулирования конкретных задач по тематике исследования.
Уровень 1	Уметь использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы;
Уровень 2	Уметь использовать критический подход при анализе накопленного опыта по тематике исследования;
Уровень 3	Уметь использовать научно-техническую информацию для выбора методики и формулирования конкретных задач по тематике исследования.
Уровень 1	Владеть навыками и приемами подбора литературных и патентных источников по тематике исследования;
Уровень 2	Владеть навыками и приемами изучения, анализа, систематизации и аккумулирования разнообразных источников и ресурсов по тематике исследования;
Уровень 3	Владеть навыками внедрения результатов исследования и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств.

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

### 1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		4	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>11 (396)</b>	<b>5 (180)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,17 (42)</b>	<b>0,61 (22)</b>	<b>0,56 (20)</b>
занятия лекционного типа	0,61 (22)	0,28 (10)	0,33 (12)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	0,17 (6)	0,17 (6)	
практикумы			
лабораторные работы	0,39 (14)	0,17 (6)	0,22 (8)
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>9,47 (341)</b>	<b>4,28 (154)</b>	<b>5,19 (187)</b>
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)</b>	<b>0,36 (13)</b>	<b>0,11 (4)</b>	<b>0,25 (9)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Анализ резистивных цепей. Основные законы теории электрических цепей	2	2	2	42	ОПК-3 ОПК-5 ПК-18 ПК-2
2	Переходные процессы в электрических цепях	2	2	2	38	ОПК-3 ОПК-5 ПК-18 ПК-2
3	Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме	2	2	2	32	ОПК-3 ОПК-5 ПК-18 ПК-2
4	Индуктивные связи в электрических цепях. Трансформаторы	2	0	0	10	ОПК-3 ПК-18 ПК-2
5	Трехфазные электрические цепи	2	0	0	10	ОПК-3 ПК-18 ПК-2
6	Цепи периодического несинусоидального тока	0	0	0	22	ОПК-3 ПК-18 ПК-2



7	<p>Электрические процессы в р-n переходе. Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых диодов, стабилитронов, варикапов, оптоэлектронных приборов, биполярных и полевых транзисторов и тиристоров. Параметрический стабилизатор напряжения. стабилизатор напряжения.</p>	3	0	2	72	<p>ОПК-3 ОПК-5 ПК-18 ПК-2 ПК-5</p>
8	<p>Усилители электрических сигналов. Назначение и классификация усилителей переменного тока. Усилительные каскады переменного тока с общим эмиттером и общим истоком. Широкополосные и избирательные усилители. Усилители мощности.</p>	6	0	3	72	<p>ОПК-3 ОПК-5 ПК-18 ПК-2 ПК-5</p>

9	Дифференциальные усилители постоянного тока – операционные усилители (ОУ). Устройства на основе ОУ. Основы цифровой электроники. Основы теории автогенераторов.	3	0	3	43	ОПК-3 ОПК-5 ПК-18 ПК-2 ПК-5
Всего		22	6	14	341	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Элементы электрических цепей. Модели электротехнических и электронных устройств	2	0	0
2	2	Свойства индуктивного и емкостного элементов. Причины возникновения переходных процессов.	2	0	0
3	3	Синусоидальные электрические величины. Двухполюсные элементы цепи на синусоидальном токе	2	0	0
4	4	Расчет индуктивно-связанных цепей. Уравнение и схема замещения трансформатора	2	0	0
5	5	Трехвальные электрические цепи	2	0	0

6	7	Общие сведения, принцип действия и основные параметры полупроводниковых диодов и стабилитронов, диодов Шоттки, варикапов, оптоэлектронных полупроводниковых приборов.	1	0	0
7	7	Общие сведения, принцип действия и основные параметры биполярных транзисторов. Схемы замещения биполярных транзисторов.	1	0	0
8	7	Принцип действия и основные характеристики полевых транзисторов с управляющим р-п-переходом. Принцип действия, основные характеристики и схемы замещения полевых транзисторов МДП типа. Тиристоры.	1	0	0
9	8	Усилители электрических сигналов. Обратные связи в усилителях.	1	0	0
10	8	Простейший усилительный каскад, выполненный на биполярном транзисторе. Усилительный каскад с общим эмиттером и автоматической стабилизацией положения рабочей точки. Расчёт усилительного каскада автоматической стабилизацией положения рабочей точки. Эмиттерный повторитель напряжения.	2	0	0

11	8	Усилители мощности.	1	0	0
12	8	Усилительные каскады переменного тока, выполненные на полевых транзисторах. Широкополосные и избирательные усилители.	2	0	0
13	9	Дифференциальные усилители постоянного тока – операционные усилители (ОУ). Инвертирующий и неинвертирующий усилители на основе ОУ. Сумматоры и интегратор на основе ОУ.	2	0	0
14	9	Основы цифровой электроники. Базовые логические элементы цифровых устройств и последовательные цифровые устройства.	1	0	0
Всего			22	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Анализ резистивных цепей	2	0	0
2	2	Расчет переходных процессов в цепях первого порядка	2	0	0
3	3	Анализ линейных цепей в установившемся синусоидальном режиме	2	0	0
Всего			6	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Исследование разветвленных резистивных цепей	2	0	0
2	2	Исследование переходного процесса в RC-цепи	2	0	0
3	3	Исследование резонансных режимов	2	0	0
4	7	Полупроводниковый стабилизатор. Параметрический стабилизатор напряжения.	2	0	0
5	8	Исследование работы усилительных каскадов переменного тока.	3	0	0
6	9	Исследование работы усилителей постоянного тока, сумматора и интегратора.	3	0	0
Итого			14	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Краснобаев Ю. В., Носкова Е. Е.	Проектирование систем электропитания: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов электротехн. спец.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000
Л1.2	Хайнеман Р.	PSPICE. Моделирование работы электронных схем: [учеб. пособие]	Москва: ДМК Пресс, 2005
Л1.3	Барыбин П. А., Довгун В. П., Лыкова В. Б., Синяговский А. Ф.	Электротехника, электроника и схемотехника: лаб. практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л1.4	Вепринцев В. И.	Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012
Л1.5	Довгун В. П., Барыбин П. А., Синяговский А. Ф., Новиков В. В.	Электроника и схемотехника. Компьютерный практикум: учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2012

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Атабеков Г. И.	Основы теории цепей: учебник	Москва: Лань, 2009
Л1.2	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника и микропроцессорная техника: Учеб. для вузов	Москва: Высшая школа, 2004
Л1.3	Белецкий А. Ф.	Теория линейных электрических цепей: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2009
Л1.4	Лачин В.И., Савелов Н. С.	Электроника: учеб. пособие для вузов	Ростов-на-Дону: Феникс, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Немцов М. В., Немцова М. Л.	Электротехника и электроника: учебник для студентов общеобразовательных учреждений среднего профессионального образования	Москва: Издательский центр "Академия", 2007
Л2.2	Степаненко И.П.	Основы микроэлектроники: Учеб. пособие	Москва: Лаборатория Базовых Знаний, 2004
Л2.3	Довгун В. П.	Электротехника и электроника: Ч. 1: учеб. пособие : в 2-х ч.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2006
Л2.4	Шишкин Г. Г., Шишкин А. Г.	Электроника: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2014
Л2.5	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле: учебник для бакалавров.; допущено МО РФ	М.: Юрайт, 2014
Л2.6	Хайнеман Р.	Визуальное моделирование электронных схем PSPICE	Москва: ДМК Пресс, 2009
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Краснобаев Ю. В., Носкова Е. Е.	Проектирование систем электропитания: учеб. пособие по курсовому и дипломному проектированию для студентов электротехн. спец.	Красноярск: ИПЦ КГТУ, 2000
ЛЗ.2	Хайнеман Р.	PSPICE. Моделирование работы электронных схем: [учеб. пособие]	Москва: ДМК Пресс, 2005
ЛЗ.3	Барыбин П. А., Довгун В. П., Лыкова В. Б., Синяговский А. Ф.	Электротехника, электроника и схемотехника: лаб. практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
ЛЗ.4	Веprinцев В. И.	Общая электротехника и электроника: учебно-методическое пособие для самостоятельной работы	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.5	Довгун В. П., Барыбин П. А., Синяговский А. Ф., Новиков В. В.	Электроника и схемотехника. Компьютерный практикум: учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.6	Бессонов Л.А.	Теоретические основы электротехники. Сборник задач: учебное пособие.; рекомендовано МО РФ	М.: Юрайт, 2014
ЛЗ.7	Амос Гилат	MATLAB. Теория и практика: учебное пособие	Москва: ДМК-пресс, 2016

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Электротехника, электроника и схемотехника (Часть 1)	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1207">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1207</a>
Э2	Электронный каталог научной библиотеки СФУ	<a href="http://lib.sfu-kras.ru">http://lib.sfu-kras.ru</a>
Э3	Образовательный ресурс ИКИТ	<a href="http://ikit.edu.sfu-kras.ru">ikit.edu.sfu-kras.ru</a>

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Управление самостоятельной работой студента (СРС) осуществляется через следующие формы контроля: следящий, текущий и промежуточный (экзамен/зачет).

Следящий контроль осуществляется в ходе аудиторных занятий в процессе выслушивания устных ответов студентов в ходе защиты лабораторных работ, а также при проверке выполнения студентами индивидуальных практических заданий. Критериями оценки являются: уровень освоения учебного материала; умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач; самостоятельность, обоснованность и четкость изложения ответа.

Текущий контроль осуществляется в ходе проверки и анализа

отдельных видов СРС, выполняемых студентом во внеаудиторное время. К ним относятся тестовые испытания, отчеты по лабораторным работам и расчетные задания.

### 2 семестр

В модуле 1 (2 семестр) на самостоятельную работу запланированы 154 часа, которые распределены следующим образом:

- изучение теоретического курса – 126 часов;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ – 6 часов;
- выполнение расчетно-графических заданий – 22 часа.

### 3 семестр

В модуле 2 (3 семестр) на самостоятельную работу запланированы 187 часов, которые распределены следующим образом:

- изучение теоретического курса – 103 час;
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ – 24 часа;
- подготовка к тестовым испытаниям – 24 часа;
- выполнение практических работ – 36 часов.

На самостоятельное изучение лекционного материала, в том самостоятельное изучение отдельных разделов курса в четвертом семестре отведены 103 часов. Часы на самостоятельное изучение отдельных разделов курса распределены по разделам следующим образом:

- Электропроводность полупроводников. Движение носителей заряда. Электрические процессы в р-п переходе при отсутствие внешнего напряжения и при наличии прямого и обратного напряжений. Вольт-амперная характеристика р-п перехода – 6 часов;
- Общие сведения, принцип действия и основные параметры диодов Шоттки, стабилиторов и варикапов – 5 часов;
- Специальные типы диодов (туннельные и обращённые диоды, магнитодиоды, диоды Ганна, лавинные диоды) – 4 часа;
- Основные параметры и схемы замещения биполярных транзисторов – 5 часа;
- Принцип действия, основные характеристики и схемы замещения полевых транзисторов МДП типа. Динисторы, тиристоры и симисторы – 9 часов;
- IGBT-транзисторы, мощные МДП-транзисторы – 3 часа;
- Оптотранзисторы и оптодиоды – 3 часа;
- Усилители электрических сигналов – 3 часа;
- Обратные связи в усилителях – 4 часа;



- Расчёт усилительного каскада автоматической стабилизацией положения рабочей точки – 5 часов;
- Эмиттерный повторитель напряжения – 4 часа;
- Режимы работы каскадов усиления мощности – 4 часа;
- Усилители мощности, работающие в режиме А – 4 часа;
- Усилители мощности, работающие в режиме В – 4 часа;
- Усилители мощности, работающие в режиме А-В – 4 часа;
- Усилители мощности, работающие в режиме D – 4 часа;
- Высокочастотная коррекция усилительных свойств каскадов усиления – 4 часа;
- Низкочастотная коррекция усилительных свойств каскадов усиления – 4 часа;
- Многокаскадные усилители – 3 часа;
- Схемотехника ОУ на биполярных и МОП-транзисторах – 4 часа.
- Прецизионные и быстродействующие ОУ – 5 часов;
- Сумматоры по модулю два, регистры, шифраторы и дешифраторы сигналов – 9 часов;
- Генераторы синусоидальных сигналов RC-типа, выполненные на основе ОУ– 3 часа.

В самостоятельную работу студентов в третьем семестре входит подготовка к выполнению и защите лабораторных работ – 27 часов. Подготовка к выполнению лабораторной работы включает изучение теоретического материала по теме работы и предварительный расчет.

В самостоятельную работу студентов в четвертом семестре входит подготовка к тестовым испытаниям – 18 часов. Варианты тестовых заданий (выборочно) приведены в ФОС.

На выполнение трёх практических работ в третьем семестре отводится – 27 часов. Варианты заданий (выборочно) для первой и второй практических работ приведены в ФОС.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Перечень необходимого программного обеспечения
9.1.2	1. Операционная система Windows;
9.1.3	2. Пакет программ MicroSoft Office
9.1.4	3. Пакет прикладных программ MatLab
9.1.5	4. Пакет прикладных программ MathCad

9.1.6	5. Программа моделирования электронных схем Multisim
-------	--

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Перечень необходимых информационных справочных систем
9.2.2	а) Информационное и методическое обеспечение на сайте ИКИТ СФУ <a href="http://ikit.edu.sfu-kras.ru">http://ikit.edu.sfu-kras.ru</a>
9.2.3	б) Электронный каталог научной библиотеки СФУ <a href="http://lib.sfu-kras.ru">http://lib.sfu-kras.ru</a>
9.2.4	в) Информационный портал <a href="http://www.mathworks.com">http://www.mathworks.com</a>

## 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оборудованной мультимедийным проектором, персональным компьютером и экраном.

Для выполнения практических и лабораторных работ используется лаборатория электроники и схемотехники Института космических и информационных технологий (ауд. УЛК-321), оснащенная лабораторными станциями NI ELVIS II производства фирмы "National Instruments" (2009).

Для выполнения лабораторных работ используется лаборатория электроники и схемотехники Института космических и информационных технологий (ауд. УЛК-321), оснащенная лабораторными станциями NI ELVIS II производства фирмы "National Instruments" (2009).

Информационное и методическое обеспечение лабораторного практикума размещено на сайте [www.ikit.edu.sfu-kras.ru](http://www.ikit.edu.sfu-kras.ru)

По нормативам учебного процесса для выполнения лабораторных работ в лаборатории электроники и схемотехники Института космических и информационных технологий (ауд. УЛК-321) студенты делятся на подгруппы, в соответствии с наполнением аудитории специализированными рабочими местами (1 место - 1 студент).