

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИМА

Баева Л. С.
Ф.И.О.


подпись

«23» января 2019 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.38 Физические основы радиосистем
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и
код и наименование направления подготовки /специальности
КОМПЛЕКСЫ

Направленность/специализация специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы
информации"

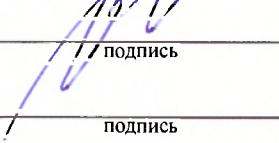
Квалификация выпускника специалист
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Доктор должность	РЭС и ТРО кафедра	 подпись	Холодов Г.Г. Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 23.01.2019 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8 _____ (дата, подпись)  Борисова Л.Ф.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности. _____ под-

Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____ дата _____ подпись _____ Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, направленности (профилю)/специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1 Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа			
2	Листа утверждений	РП переутверждена на 20/21 уч.г.	Протокол заседания кафедры № 2 от 05.10.2020	
3	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6	Структуры и содержания ФОС			
7	Рекомендуемой литературы			
8	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10	Перечня МТО			

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
<p><u>Б1.0.38</u></p>	<p>Физические основы радиосистем</p>	<p>Цель дисциплины: формирование компетенций в эксплуатационно-технической и научно-исследовательской областях профессиональной деятельности, в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и учебным планом для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы».</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изучить основы построения и функционирования различных РТС; - изучить методы, позволяющие сравнивать, оценивать и оптимизировать работу радиосистем в различных условиях. <p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - как устроены и как функционируют связные радиосистемы, системы радиолокации, системы радионавигации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать сравнивать, оценивать и оптимизировать работу радиосистем в различных условиях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами и методиками, позволяющими сравнивать, оценивать и оптимизировать работу радиосистем в различных геблиогеофизических условиях. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <p>Раздел 1. Физические основы организации радиосвязи. История развития радиосвязи. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем. Общие сведения об электромагнитных волнах. Электромагнитные волны, используемые в радиотехнике. Диапазоны радиочастот. Распространение радиоволн. Виды сообщений и сигналов. Модуляция сигналов. Виды помех в каналах радиосвязи. Математические модели сигналов и помех. Преобразования сигналов. Цифровая обработка сигналов. Радиопередающие устройства. Антенно-фидерные устройств. Структура информационного канала и канала связи. Радиоприемные устройства. Оптимальный прием аналоговых сигналов с частотной и амплитудной модуляцией. Области применения радиотехники.</p> <p>Раздел 2. Физические основы радиолокации. Физические особенности распространения радиоволн. Основные тактические и технические характеристики РЛС. Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации. Об-</p>

		<p>щие сведения о радиолокационных целях.</p> <p>Раздел 3. Физические основы спутниковых систем связи. Радиосистемы ближнего, среднего и дальнего космоса. Общие характеристики и принципы построения комплексов КА. Входящий сигнал в космических радиоприемниках. Обработка информации в измерительных радиосистемах. Измерительные системы радиоконфлексов. Особенности построения навигационных спутниковых систем. Особенности построения спутниковых систем местоопределения.</p> <p>Раздел 4. Физические основы радиорелейной связи. Основные принципы многоканальной передачи. Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций. Области применения радиорелейных линий.</p> <p>Раздел 5. Физические основы беспроводных технологий. Современные беспроводные технологии.</p> <p>Реализуемые компетенции: ФГОС ОПК-2 Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Семестр 1,2 – зачёт; контрольная работа. Семестр 3 – контрольная работа. Семестр 4 – экзамен; контрольная работа.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Физические основы радиосистем» является подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Задачи:

- дать необходимые знания для обеспечения базовой подготовки, необходимой для успешного изучения специальных дисциплин;
- изучение дисциплины должно заложить систему понятий в области радиотехники.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»:

Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной «Физические основы радиосистем»

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ³
1.	ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	Компетенция реализуется полностью	ОПК-2.1 Знает современное состояние области профессиональной деятельности ОПК-2.2 Умеет искать и представлять актуальную информацию о состоянии предметной области - ОПК-2.3 Владеет навыками работы за персональным компьютером, в том числе пакетами прикладных программ для разработки и представления документации.

Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Физические основы радиосистем»

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор	Обобщенная трудовая функция
-------	------------------	---	-----------------------------

³ Для ФГОС ВО 3++

		(дескриптор)	
1.	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3⁴ - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов

Вид учебной нагрузки ⁵	Распределение трудоемкости дисциплины				
	Очная				
	Семестр				Всего часов
	1	2	3	4	
Аудиторные часы					
Лекции	18	18	18	18	72
Практические работы	18	18	18	18	72
Лабораторные работы	-	-	18	18	36
Часы на самостоятельную и контактную работу					
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ⁶					
Прочая самостоятельная и контактная работа	36	72	18	18	144
Подготовка к промежуточной аттестации ⁷				36	36
Всего часов по дисциплине	72	108	72	108	360
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля					
Экзамен				+	1
Зачет/зачет с оценкой	+	+			2
Курсовая работа (проект)					
Количество расчетно-графических работ					
Количество контрольных работ	1	1	1	1	4

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

⁴ Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

⁵ При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

⁶ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта) - 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

⁷ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки (очная)			
		Лек	ПР	ЛР	СР
	Раздел 1. Физические основы организации радиосвязи				
1.	История развития радиосвязи. Общие сведения о системах радиосвязи. Классификация радиотехнических систем.	2	2		5
2.	Общие сведения об электромагнитных волнах. Электромагнитные волны, используемые в радиотехнике.	2	2		5
3.	Диапазоны радиочастот. Распространение радиоволн.	2	2		6
4.	Виды сообщений и сигналов. Модуляция сигналов.	2	4		6
5.	Виды помех в каналах радиосвязи.	2	2		6
6.	Математические модели сигналов и помех. (2 часа)	4	4		6
7.	Преобразования сигналов (2 часа)	4	2		6
	Итого за 1 семестр:	18	18		36
8	Цифровая обработка сигналов	2	2		10
9	Радиопередающие устройства (2 часа)	4	4		10
10	Антенно-фидерные устройства	2	2		10
11	Структура информационного канала и канала связи	2	2		12
12	Радиоприемные устройства (2 часа)	4	4		10
13	Оптимальный прием аналоговых сигналов с частотной и амплитудной модуляцией.	2	2		10
14	Области применения радиотехники	2	2		10
	Итого за 2 семестр:	18	18		72

	Раздел 1. Физические основы радиолокации				
15	Физические особенности распространения радиоволн	2	2	4	4
16	Основные тактические и технические характеристики РЛС	2	2		2
17	Структурная схема РЛС. Основное уравнение радиолокации	2	2	4	2
18	Общие сведения о радиолокационных целях	2	2		2
19	Раздел 2. Физические основы радиорелейной связи				
20	Основные принципы многоканальной передачи	2	2		2
21	Приемники, передатчики и антенные устройства радиорелейных станций	2	2	4	2
	Области применения радиорелейных линий	2	2	2	2
22	Раздел 3. Физические основы беспроводных технологий				
23	Современные беспроводные технологии	4	4	4	2
	Итого за 3 семестр:	18	18	18	18

	Раздел 1. Физические основы спутниковых систем связи				
24	Радиосистемы ближнего, среднего и дальнего космоса	2	2		2
25	Общие характеристики и принципы построения комплексов КА	2	2		2
26	Входной сигнал в космических радиоприемниках	2	2	5	2
27	Обработка информации в измерительных радиосистемах	2	2	5	2
28	Измерительные системы радиоконкомплексов	2	2	4	2
29	Особенности построения навигационных спутниковых систем	4	4		4
30	Особенности построения спутниковых систем местопределения	4	4	4	4

	Итого за 4 семестр	18	18	18	18
	Итого:	72	72	36	144

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства					Формы текущего контроля
	Л	ПР	СР	к/р	ЛР	
ОПК-2	+	+	+	+	+	Опрос на лекции, Конспект лекций, защита практических работ, защита контрольных работ, экзамен.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, к/р – контрольная работа, СР – самостоятельная работа

Таблица 6 – Примерный перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Кол-во часов
		Очная
1	2	3
	3 семестр	
1	Анализ частотного диапазона от 10МГц до 1000МГц	4
2	Изучение осциллографов	4
3	Изучение генераторов	8
4	Знакомство с распространением радиоволн через ионосферу	4
	Итого за семестр:	18
	4 семестр	
5	Исследование радиоприемных устройств	4
6	Изучение принципа действия спутниковых систем	4
7	Изучение принципов действия спутников серии NOAA	6
8	Изучение переносных приемо-передающих устройств	4
	Итого за семестр:	18
	Итого:	36

Таблица 7- Примерный перечень практических работ

№ п\п	Темы практических работ	Кол-во часов
		Очная
1	2	3
	1 семестр	
1	Анализ существующих радиосистем исходя из области назначения	2
2	Распространение радиоволн	2
3	Основные уравнения электродинамики. Решение типовых задач.	4
4	Изучение плоских электромагнитных волн	2
5	Круговая поляризация электромагнитных волн	2
6	Излучение электромагнитных волн	2
7	Расчет распространения радиоволн при заданных условиях	2
8	Элементарные излучатели	2
	Итого за семестр:	18
	2 семестр	
1	Вынужденные колебания в последовательном контуре, вынужденные колебания в параллельном контуре	2
2	Колебания в системе двух связанных контуров, переходные процессы в контуре,	2
3	Исследование фильтров нижних и верхних частот, полосовых и заградительных фильтров	2
4	Генерирование высокочастотных колебаний	2
5	Детектирование высокочастотных колебаний	2
6	Преобразование частоты	2

7	Знакомство с радиопередающим устройством, анализ его составляющих	2
8	Знакомство с радиоприемным устройством, анализ компонентов РПУ	2
9	Анализ приемо-передающего комплекса в действии	2
	Итого за семестр:	18
	3 семестр	
10	Расчет распространения радиоволны с учетом воздействия среды распространения	2
11	Изучение зависимости характеристик РЛС от области их применения	2
12	Решение типовых задач, согласно, основному уравнению радиолокации	2
13	Вычисление ЭПР для простейших целей	2
14	Прокладка радиорелейной линии с учетом рельефа местности	4
15	Анализ существующих беспроводных технологий, сравнение параметров систем.	6
	Итого за семестр:	18
	4 семестр	
16	Принципы измерения параметров движения и определение траектории с помощью системы орбитальных измерений	2
17	Расчет энергетических характеристик космических радиолоний	2
18	Анализ структуры сигнала в космических радиолониях	2
19	Изучение способов обработки информации в спутниковых системах	2
	Изучение доплеровских систем измерения вектора скорости	2
20	Сравнительный анализ существующих навигационных спутниковых систем	4
21	Сравнительный анализ существующих спутниковых систем местоопределения	4
	Итого за семестр:	18
	Итого:	72

5. Перечень примерных тем контрольных работ:

1. Методы дифференциальных определений в СРНС ГЛОНАСС и НАВСТАР
2. Сравнительный анализ существующих спутниковых систем
3. Градиент линии положения
4. Геометрический фактор различных РНС

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Основы радиотехнических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 144с.
2. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем радиосвязи [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. М. Жуков, А. Н. Сысоев. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 80 с.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Акулиничев Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акулиничев Ю.П., Бернгардт А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Масалов Е.В. Радиотехнические системы. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масалов Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 109 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13967.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Масалов Е.В. Радиотехнические системы. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Масалов Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13968.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Богомолов С.И. Введение в системы радиосвязи и радиодоступа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Богомолов С.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13924.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Тисленко В.И. Статистическая теория радиотехнических систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тисленко В.И.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72182.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Астайкин А.И. Теоретические основы радиотехники. Часть первая. Основы теории цепей [Электронный ресурс]/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2003.— 553 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60867.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Астайкин А.И. Теоретические основы радиотехники. Часть вторая. Основы теории сигналов [Электронный ресурс]/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2004.— 335 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60868.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Исследование резонансного усилителя на биполярном транзисторе [Электронный ресурс] : метод. указания к изучению дисциплины "Устройства генерирования и формирования сигналов" для студентов специальности 200700 "Радиотехника" и курсантов специальности 201300 "Эксплуатация транспортного радиооборудования" / Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству, Мурман. гос. техн. ун-т, Каф. радиотехники и радиотелекоммуникац. систем ; сост. А. Н. Суслов, А. В. Гурин. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 312 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана.
5. Астайкин А.И. Теоретические основы радиотехники. Часть третья. Сигналы в радиотехнических цепях [Электронный ресурс]/ Астайкин А.И., Помазков А.П.— Электрон. текстовые данные.— Саров: Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2004.— 400 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60963.html>.— ЭБС «IPRbooks»
6. Шпиганович А.Н. Физические основы электроники [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Физические основы электроники» для студентов специальности 140610 «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений»/ Шпиганович А.Н., Шилов И.Г.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.—43 с.

7.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ
2. Электронно-библиотечная система «Издательства «ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com/> ООО «Издательство «Лань», договор № 49.19/55 от 26.07.2016
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/> ООО «Современные цифровые технологии», договор № 112-10/14 от 27.10.2015

4. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/> ООО «Политехресурс», Договор № 49.19/32 от 01.04.2016 г.

5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> ООО «Ай Пи Эр Медиа», Договор № 187/16 от 01.03.2016 г.

6. ЭБД РГБ (Электронная библиотека диссертаций Российской Государственной библиотеки) <http://diss.rsl.ru/> ФГБУ «Российская государственная библиотека» договор № 095/04/0174 от 20.05.2016

7. Реферативно-аналитическая база данных «Scopus» <http://www.scopus.com/home.uri> Акционерное общество «МЕТЭК», договор № 49.19/54 от 04.07.2016

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.).

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.

4. MS Windows

5. MS Office (MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point).

6. Mathlab.

7. OrCAD.

8. Свободно распространяемое ПО.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Кабинет 505 В "Лаборатория электроники" Специальное помещение для проведения лабораторных работ, практических занятий и курсового проектирования.	505 В: Количество столов - 6 Количество стульев - 12 Посадочных мест - 12 Доска аудиторная малая - 1 Оборудование: ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 2 шт,
2.	Кабинет 506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	506В: Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов	График прохождения
--------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------

		min	max	(недели сдачи)
1,2 семестр				
Текущий контроль				
1	Лабораторные работы (18 часов)	20	32	По расписанию
	Работа на одном лабораторном занятии – 4 балла			
2	Практические занятия (18 часов)	12	21	По расписанию
	Работа на одном практическом занятии (самостоятельное решение задач) – 3 балла			
3	Своевременная сдача контрольных точек	2	4	По расписанию
	Начисляется по 1 баллу за защиту ЛР в срок			
4	Количество баллов за посещение занятий	2	6	По расписанию
	ИТОГО	36	63	
	Итоговое количество баллов за к\р	14	37	
Промежуточная аттестация				
	Зачет	50	100	
	Итоговые баллы по дисциплине			
Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным.				

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов							
	Посещение лекций	Выполнение л/р	Выполнение п/р	Защита л/р	Выполнение к\р	Защита к\р	Контр. точки	Итого

Таблица 11. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «экзамен»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
4 семестр				
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (9 лекций – 18ч.)	30	36	1 - 18 неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (2лекций) 28 % - 10 баллов; (4 лекций) 50% - 18 баллов; (7			

	лекций) 67% - 24 балла; (9 лекций) 100 % - 36 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (9 лаб. – 18 ч.)	10	15	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Выполнение практических работ (9 п.р. – 18 ч.)	10	15	По расписанию
	Выполнение одной пр/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Контрольные работы	10	14	2 - 18 неделя
	Отлично – 17 баллов, хорошо – 15 баллов, удовлетворительно – 12 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
	Промежуточная аттестация «экзамен»	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов.			
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	

Таблица 12 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций	Выполнение л/р	Выполнение п/р	Защита к\р	Контр. точки	Итого