

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Председатель совета факультета
радиотехники и электроники

проф. Небольсин В.А. _____
(подпись)
_____ 20.01. _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Электродинамика

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой: Конструирование и производство радиоаппаратуры

Направление подготовки (специальности): 12.03.01 «Приборостроение»
(код, наименование)

направленность: «Приборостроение»
(название профиля по УП)

Часов по УП: 180 ; Часов по РПД 180

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144 ; Часов по РПД 144

Часов на интерактивные формы обучения по УП: 12;

Часов на интерактивные формы обучения по РПД: 12;

Часов на самостоятельную работу по УП: 72 (50 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 72 (50 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамен - 8; Курсовые проекты - 8

Форма обучения: очная

Срок обучения: нормативный

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятия	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 15		5 / 18		6 / 15		7 / 18		8 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции															24	24	24	24
Лабораторные															48	48	48	48
Практические																		
Ауд. занятия															72	72	72	72
Сам. работа															72	72	72	72
Итого															180	180	180	180

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) - 12.03.01 «Приборостроение», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 3 сентября 2015г. № 959.

Программу составил: _____ к.т.н., Самодуров А.С.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): _____ к.т.н., Худяков Ю.В.

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки специалистов по направлению 12.03.01 Приборостроение, направленность Приборостроение.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

протокол № 10 от _____ 9.01. _____ 2017 г.

Зав. кафедрой КИПР _____ А.В. Муратов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения дисциплины является теоретическое освоение основных разделов теории электромагнитного поля, линий передач СВЧ и физически обоснованное использование теории электромагнитного поля при проектировании СВЧ устройств электронных средств в соответствии с заданными требованиями и подготовки соответствующей конструкторской документации (КД).
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Изучение принципа действия основных разделов теории электромагнитного поля, линий передач СВЧ и физически обоснованное использование теории электромагнитного поля при проектировании СВЧ устройств электронных средств
1.2.2	Изучение представления в КД конструкций различных СВЧ устройств

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1. (код дисциплины в УП) Б1.В.ОД.14	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося
	Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по следующим дисциплинам
	Математика, Физика, Начертательная геометрия и инженерная графика, Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-1, ОПК-7, ПК-3)
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее
Б1.В.ДВ.5.1	Методы и средства автоматизированного проектирования приборов и систем
Б1.В.ДВ.5.2	Автоматизация технической подготовки производства
Б2.П.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование компетенции	
ПК-3	способностью к проведению измерений и исследования различных объектов по заданной методике
<p>Знать: основы теории электромагнитного поля, основные характеристики направляемых электромагнитных волн, основы теории электрических СВЧ-цепей, основные характеристики линий передачи СВЧ; характеристики, области применения и состав материалов, их возможные применения с учетом воздействия внешней среды и технологических факторов; конструктивные особенности компонентов СВЧ устройств, принцип их действия; системы параметров, характеризующих различные компоненты;</p> <p>Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линий передачи СВЧ, выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>Владеть: навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля, проведению расчетов основных характеристик линий передачи СВЧ; методиками расчета конструктивных параметров устройств СВЧ с использованием программных средств ЭВМ.</p>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы теории электромагнитного поля, основные характеристики направляемых

	электромагнитных волн, основы теории электрических СВЧ-цепей, основные характеристики линий передачи СВЧ;
3.1.2	характеристики, области применения и состав материалов, их возможные применения с учетом воздействия внешней среды и технологических факторов;
3.1.3	конструктивные особенности компонентов СВЧ устройств, принцип их действия;
3.1.4	системы параметров, характеризующих различные компоненты;
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования линий передачи СВЧ, выполнять расчет и проектирование линий передачи СВЧ для электронных средств в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы по исследованию структуры электромагнитного поля, проведению расчетов основных характеристик линий передачи СВЧ.
3.3.2	методиками расчета конструктивных параметров устройств СВЧ с использованием программных средств ЭВМ.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах			
				Лекции	Лабор. работы	СРС	Всего часов
1	Введение. Предмет и задачи дисциплины.	8	1	2	4	6	12
2	Основные уравнения электромагнитного поля.	8	2	2	4	6	12
3	Энергия электромагнитного поля.	8	3	2	4	6	12
4	Электромагнитные волны в неограниченных средах.	8	4	2	4	6	12
5	Направляемые электромагнитные волны.	8	5	2	4	6	12
6	Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред.	8	6	2	4	6	12
7	Основы теории цепей с распределенными параметрами.	8	7	2	4	6	12
8	Устройства СВЧ.	8	8	2	4	6	12
9	Полые волноводы.	8	9	2	4	6	12
10	Коаксиальные, однопроводные и диэлектрические линии передачи.	8	10	2	4	6	12
11	Полосковые линии передачи и резонаторы.	8	11	2	4	6	12
12	Электромагнитные колебания в оптических резонаторах.	8	12	2	4	6	12
Итого				24	48	72	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе в интерактивной форме
1	<p>1. Введение. Предмет и задачи дисциплины. Общие сведения об электромагнитном поле. Основные понятия и определения. Векторные характеристики электромагнитного поля. Электромагнитные параметры среды. Классификация материальных сред. Закон полного тока. Классификация электромагнитных полей. Разграничение сред по признаку электропроводности.</p>	2	1
2	<p>2. Основные уравнения электромагнитного поля. Первое уравнение Максвелла. Закон электромагнитной индукции. Второе уравнение Максвелла. Теорема Гаусса. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Закон сохранения заряда. Уравнение непрерывности. Полная система уравнений электродинамики. Уравнения Максвелла в комплексной форме.</p>	2	
3	<p>3. Энергия электромагнитного поля. Электродинамические потенциалы. Калибровка потенциалов. Элементарный электрический излучатель. Диполь Герца. Основные параметры, характеризующие элементарный электрический излучатель. Принцип перестановочной двойственности. Элементарный магнитный излучатель. Сторонние источники электромагнитного поля. Закон Джоуля-Ленца. Баланс энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Вектор Пойнтинга для гармонических электромагнитных полей.</p>	2	1
4	<p>4. Электромагнитные волны в неограниченных средах. Общие замечания и определения. Понятие волнового процесса. Волновые уравнения Гельмгольца. Общее уравнение плоской электромагнитной волны. Поляризация плоских электромагнитных волн. Плоская электромагнитная волна в среде без потерь. Плоская электромагнитная волна в реальной среде.</p>	2	1
5	<p>5. Направляемые электромагнитные волны. Общие свойства направляемых волн. Падение плоской волны с параллельной поляризацией. Падение плоской волны с перпендикулярной поляризацией. Структура электромагнитного поля E- и H-волн. Некоторые характеристики электромагнитного поля E- и H-волн. Связь между продольными и поперечными составляющими векторов поля направляемых волн.</p>	2	1
6	<p>6. Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Граничные условия для нормальных составляющих векторов электромагнитного поля. Граничные условия для нормальных составляющих векторов электромагнитного поля. Граничные условия на поверхности идеального диэлектрика и идеального проводника. Нормальное падение плоской электромагнитной волны на границу раздела сред. Наклонное падение плоской электромагнитной волны на границу раздела сред. Отражение и преломление плоских электромагнитных волн на границе диэлектрик–диэлектрик. Отражение и преломление плоских элек-</p>	2	1

	тромагнитных волн на границе диэлектрик–проводник. Скин–эффект.		
7	7. Основы теории цепей с распределенными параметрами. Бесконечный волновод. Двухполосник. Отрезок волновода с Т-волной как четырехполосник. Напряжения и токи на входе многополосников. Основные теоремы СВЧ-цепей. Соединение двух волноводов различных сечений. Эквивалентные параметры линии передачи. Коэффициенты отражения и стоячей волны. Входное сопротивление линии передачи. Круговая номограмма полных сопротивлений. Основные режимы работы линии передачи. Согласование в линиях передачи.	2	1
8	8. Устройства СВЧ. Двухполосники. Простейшие четырехполосники. Фильтры СВЧ. Устройства широкополосного согласования. Шестиполосники. Направленные ответвители. Мостовые устройства СВЧ. Магнитные свойства ферритовых материалов. Фазовращатели. Вентили. Циркуляторы. Управляемые фильтры. Устройства на магнитостатических волнах.	2	
9	9. Полые волноводы. Уравнения Максвелла в прямоугольном волноводе. Е–волны в прямоугольном волноводе. Н–волны в прямоугольном волноводе. Основные характеристики волны Н ₁₀ . Круглый волновод. Использование круглых волноводов в качестве линии передачи.	2	1
10	10. Коаксиальные, однопроводные и диэлектрические линии передачи. Некоторые общие свойства волны типа Т. Коаксиальный волновод. Основные характеристики ТЕМ–волны в коаксиальном волноводе. Линии поверхностной волны. Электромагнитное поле волны типа Е ₀₀ . Параметры волны типа Е ₀₀ . Волна Зоммерфельда. Общие свойства диэлектрических волноводов. Плоский и круглый диэлектрические волноводы. Структуры и параметры диэлектрических волноводов. Световоды.	2	1
11	11. Полосковые линии передачи и резонаторы. Симметричная и несимметричная полосковые линии передачи. Типы волн. Основные параметры. Применение полосковых линий. Общие свойства объемных резонаторов. Прямоугольный объемный резонатор. Условие резонанса. Круглый и коаксиальный объемные резонаторы. Возбуждение объемного резонатора и его эквивалентная схема. Способы включения объемного резонатора в линию передачи. Собственная, нагруженная и внешняя добротности объемного резонатора.	2	
12	12. Электромагнитные колебания в оптических резонаторах.	2	
Итого часов		24	

4.3 Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме	Виды контроля

1	Волноводные устройства	4	1	Отчет
2	Переходы волновых устройств	4	1	Отчет
3	Устройства для экранирования электромагнитных полей	4	1	Отчет
4	Линии передачи сантиметрового диапазона	4	1	Отчет
5	Исследование непостоянства связи и отражений в волноводной измерительной линии	4		Отчет
6	Согласующие волноводные устройства	4		Отчет
7	Исследование объемного резонатора	4		Отчет
8	Исследование коаксиальных линий передач	4		Отчет
9	Конструктивный анализ различных волноводных линий передач	4		Отчет
10	Исследование рупорных и рупорно-линзовых антенн	4		Отчет
11	Исследование параметров открытых оптических резонаторов	4		Отчет
12	Исследование энергетических характеристик излучения лазеров	4		Отчет
Итого часов		48	4	

4.4 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	№	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
2	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
3	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
4	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
5	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
6	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
7	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2

8	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
9	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
10	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
11	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
12	1	Работа с конспектом лекций и с учебниками	Проверка конспекта	2
	2	Подготовка к выполнению лаб. работы	Допуск к выполнению	2
	3	Подготовка к защите лаб. работы	Отчет. Защита.	2
Итого				72

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

- Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- выполнение домашних заданий и типовых расчетов;

- работа над темами для самостоятельного изучения;

- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы, типовые расчеты);
- рубежный (коллоквиум);
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет с оценкой, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и практических занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	Практические занятия: а) работа в команде (ИФ) - совместное обсуждение вопросов лекций, домашних заданий, решение творческих задач (метод Делфи); б) выполнение курсового проекта, в) проведение контрольных работ;
5.3	лабораторные работы: - выполнение лабораторных работ в соответствии с индивидуальным графиком, - защита выполненных работ;
5.4	самостоятельная работа студентов: - изучение теоретического материала, - подготовка к лекциям, лабораторным работам, - работа с учебно-методической литературой, - оформление конспектов лекций, выполнение курсового проекта, отчетов, - подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.

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

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: - коллоквиумы; - контрольные работы; - отчет и защита выполненных лабораторных работ.

6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает примерные варианты контрольных работ, вопросы к коллоквиумам, вопросы к экзаменам и зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно - методическом комплексе дисциплины.
-------	--

Паспорт фонда оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
Введение. Предмет и задачи дисциплины.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	1 неделя
Основные уравнения электромагнитного поля.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	2 неделя
Энергия электромагнитного поля.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	3 неделя
Электромагнитные волны в неограниченных средах.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	4 неделя
Направляемые электромагнитные волны.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	5 неделя
Преломление и отражение электромагнитных волн на границе раздела двух сред.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	6 неделя
Основы теории цепей с распределенными параметрами.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	7 неделя
Устройства СВЧ.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	8 неделя
Полюсы волноводы.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	9 неделя
Коаксиальные, однопроводные и диэлектрические линии передачи.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	10 неделя
Полосковые линии передачи и резонаторы.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	11 неделя
Электромагнит-	Знание основных оп-	отчет и защита	Письменный.	12 неделя

ные колебания в оптических резонаторах.	ределений и характеристик	лабораторных работ		
Промежуточная аттестация		Курсовой проект	Письменный	Экзаменационная сессия
		экзамен	Устный	

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формулируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:

1.	Самодуров А.С.	Программа, методические указания к СРС и контрольные задания по дисциплине "Электродинамика" для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки бакалавров 12.03.01 "Приборостроение"	электр.	1
----	----------------	---	---------	---

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература				
№п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	В.И.Юдин А.В.Останков	Электромагнитные поля и волны. Часть 1. Волны в бесконечных и полубесконечных средах: учеб. пособие.	2007 г. Печатное	0,7
7.1.1.2	А.В.Володько Р.П.Краснов В.И.Юдин	Электромагнитные поля и волны. Часть 2. Электромагнитные волны и колебания в волноводах и резонаторах: учеб. пособие.	2008 г. Печатное	0,7
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	С.И.Баскаков	Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие для вузов	1992 г. Печатное	0,05
7.1.2.2	Н.А.Семенов	Техническая электродинамика: Учебное пособие для вузов	1973 г. Печатное	0,03
7.1.2.3	Д.П.Андреев И.И.Гак И.И.Цимблер	Механически перестраиваемые приборы СВЧ и разделительные фильтры	1973 г. Печатное	0,05
7.1.2.4	И.П.Бушминский	Изготовление элементов конструкций СВЧ	1974 г. Печатное	0,02
7.1.2.5	А.Д.Григорьев	Электродинамика и техника СВЧ: Учебное пособие для вузов	1990 г. Печатное	0,04
7.1.2.6	Д.Н.Шапиро	Электромагнитное экранирование: Научное издание	2010 г. Печатное	0,05
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	И.А.Филатов	Исследование непостоянства связи и отражений в волноводной измерительной линии. Методические указания к лабораторной ра-	2003 г. Печатное	1

		боте № 5 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения		
7.1.3.2	И.А.Филатов	Волноводные устройства и их переходы. Методические указания к лабораторной работе № 1,2 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2009 г. Печатное	1
7.1.3.3	И.А.Филатов	Устройство для экранирования электромагнитных полей. Методические указания к лабораторной работе № 3 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2003 г. Печатное	1
7.1.3.4	И.А.Филатов	Линия передачи сантиметрового диапазона. Методические указания к лабораторной работе № 4 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2002 г. Печатное	1
7.1.3.5	И.А.Филатов	Согласующие волноводные устройства. Методические указания к лабораторной работе № 6 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2005 г. Печатное	1
7.1.3.6	А.С.Самодуров	Методические указания к лабораторным работам 7-8	электр.	1
7.1.3.7	А.С.Самодуров	Методические указания к лабораторным работам 9-10	электр.	1
7.1.3.8	А.С.Самодуров	Методические указания к лабораторным работам 11-12	электр.	1
7.1.3.9	А.С.Самодуров	Программа, методические указания к СРС и контрольные задания по дисциплине "Электродинамика" для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки бакалавров 12.03.01 "Приборостроение"	электр.	1
7.1.3.10	А.С.Самодуров	Методические указания по выполнению курсового проекта	электр.	1
7.1.3.9		СТП ВГТУ 62 – 2007 СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ. Текстовые документы. Правила оформления.	2007 г. Печатное	0,5
7.1.4 Программное обеспечение и интернет ресурсы				

7.1.4.1	<p>Компьютерные практические работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Программа "Induct" на ЭВМ IBM PC для обработки экспериментальных данных при выполнении лабораторной работы №3(п.7.1.3.6) - Программа «Гистограмма» на ЭВМ IBM PC для обработки экспериментальных данных при выполнении лабораторной работы №1 (п.7.1.3.5) - Программа "Delays" на ЭВМ IBM PC для конструктивного расчета двухпроводной линии передачи - Программа «Virtualmeter» для автоматической обработки экспериментальных данных при выполнении лабораторной работы №1 (п.7.1.3.5)
7.1.4.2	<p>Мультимедийные видеофрагменты:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Свободные и направляемые электромагнитные волны - Интегральная и дифференциальная формы уравнений Максвелла - Скалярная форма уравнений Максвелла в прямоугольной системе координат - Уравнения Гельмгольца и волновой характер ЭМП - Граничные условия для векторов электромагнитного поля - Резонансные линии и их основные параметры - Входные сопротивления и резонансные частоты резонансных линий - Элементы конструкций резонансных линий - Элементы связи с резонансными линиями - Распространение электромагнитных волн по волноводу - Структура электромагнитных полей некоторых типов волн в прямоугольных волноводах - Структура электромагнитных полей некоторых типов волн в круглых волноводах

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

7.1 Рекомендуемая литература				
№п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания	Обеспеченность
7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	В.И.Юдин А.В.Останков	Электромагнитные поля и волны. Часть 1. Волны в бесконечных и полубесконечных средах: учеб. пособие.	2007 г. Печатное	0,7
7.1.1.2	А.В.Володько Р.П.Краснов В.И.Юдин	Электромагнитные поля и волны. Часть 2. Электромагнитные волны и колебания в волноводах и резонаторах: учеб. пособие.	2008 г. Печатное	0,7
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	С.И.Баскаков	Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие для вузов	1992 г. Печатное	0,05
7.1.2.2	Н.А.Семенов	Техническая электродинамика: Учебное пособие для вузов	1973 г. Печатное	0,03
7.1.2.3	Д.П.Андреев И.И.Гак И.И.Цимблер	Механически перестраиваемые приборы СВЧ и разделительные фильтры	1973 г. Печатное	0,05
7.1.2.4	И.П.Бушминский	Изготовление элементов конструкций СВЧ	1974 г. Печатное	0,02
7.1.2.5	А.Д.Григорьев	Электродинамика и техника СВЧ: Учебное пособие для вузов	1990 г. Печатное	0,04
7.1.2.6	Д.Н.Шапиро	Электромагнитное экранирование: Научное издание	2010 г. Печатное	0,05
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	И.А.Филатов	Исследование непостоянства связи и отражений в волноводной измерительной линии. Методические указания к лабораторной работе № 5 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2003 г. Печатное	1
7.1.3.2	И.А.Филатов	Волноводные устройства и их переходы. Методические указания к лабораторной работе № 1,2 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2009 г. Печатное	1
7.1.3.3	И.А.Филатов	Устройство для экранирования электромагнитных полей. Методические указания к лабораторной работе № 3 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2003 г. Печатное	1
7.1.3.4	И.А.Филатов	Линия передачи сантиметрового диапазона.	2002 г.	1

		Методические указания к лабораторной работе № 4 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	Печатное	
7.1.3.5	И.А.Филатов	Согласующие волноводные устройства. Методические указания к лабораторной работе № 6 по дисциплине «Техническая электродинамика» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств» очной и заочной форм обучения	2005 г. Печатное	1
7.1.3.6	А.С.Самодуров	Методические указания к лабораторным работам 7-8	электр.	1
7.1.3.7	А.С.Самодуров	Методические указания к лабораторным работам 9-10	электр.	1
7.1.3.8	А.С.Самодуров	Методические указания к лабораторным работам 11-12	электр.	1
7.1.3.9	А.С.Самодуров	Программа, методические указания к СРС и контрольные задания по дисциплине "Электродинамика" для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки бакалавров 12.03.01 "Приборостроение"	электр.	1
7.1.3.10	А.С.Самодуров	Методические указания по выполнению курсового проекта	электр.	1
		СТП ВГТУ 62 – 2007 СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ. Текстовые документы. Правила оформления.	2007 г. Печатное	0,5

Зав. кафедрой _____ /А.В. Муратов/

Директор НТБ _____ / Т.И. Буковшина/