

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
заочного обучения

Подоприхин М.Н. _____
(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): 171 ; Часов по РПД 171

Часов на интерактивные формы обучения по УП: 12;

Часов на интерактивные формы обучения по РПД: 12;

Часов на самостоятельную работу по УП: 149 (50 %)

Часов на самостоятельную работу по РПД: 149 (50 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамен - 9; Курсовые проекты - 9

Форма обучения: очная

Срок обучения: нормативный

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах																	
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 15		5 / 18		6 / 15		7 / 18		9 / 12		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции															8	8	8	8
Лабораторные															14	14	14	14
Практические																		
Ауд. занятия															22	22	22	22
Сам. работа															149	149	149	149
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	Се-местр	Неделя семест-ра	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</p>	2	1

	преломление плоских электромагнитных волн на границе диэлектрик–диэлектрик. Отражение и преломление плоских электромагнитных волн на границе диэлектрик–проводник. Скин–эффект.		
7	7. Основы теории цепей с распределенными параметрами. Бесконечный волновод. Двухполюсник. Отрезок волновода с T-волной как четырехполюсник. Напряжения и токи на входе многополюсников. 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. Двухполюсники. Простейшие четырехполюсники. Фильтры СВЧ. Устройства широкополосного согласования. Шести-полюсники. 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. E–волны в прямоугольном волноводе. H–волны в прямоугольном волноводе. Основные характеристики волны H 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 T. Коаксиальный волновод. Основные характеристики TEM–волны в коаксиальном волноводе. Линии поверхностной волны. Электромагнитное поле волны типа E ₀₀ . Параметры волны типа E 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 ин-	Виды контроля
-------	----------------------------------	-------------	-------------------	---------------

			терак- тивной форме	
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 волно- водной 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 резонато- ров	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 его 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 пе-	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	10 неделя

редачи.				
Полосковые линии передачи и резонаторы.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	11 неделя
Электромагнитные колебания в оптических резонаторах.	Знание основных определений и характеристик	отчет и защита лабораторных работ	Письменный.	12 неделя
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 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. 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/