

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.03.01.Радиопередающие устройства

на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом  
Министерства образования и науки Российской Федерации от  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2019)

Форма обучения очная, заочная

## 1. Организационно-методический раздел

### 1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Радиопередающие устройства» является выработать хорошие представления о передающих и приемных устройствах, их устройства, принципа работы и навыков работы в данной области. Данная цель реализуется за счет изучения современных систем радиопередачи; их назначения, принципов их построения и управления ими; знания методов проектирования радиопередающих устройств для каналов связи, а также знания способов контроля основных электрических параметров радиопередающих каналов, методах эксплуатации систем и сетей радиосвязи.

Задачи изучения дисциплины:

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении современных системах радиосвязи; их назначении, принципах построения, а также получить знания о сетях радиосвязи и радиовещания, принципах их построения и управления ими, а также знания о способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов, методах эксплуатации систем и сетей радиосвязи.

Способность осуществлять монтаж, наладку, регулировку, опытную проверку работоспособности систем радиосвязи, обеспечивать их работы в общих полосах частот, а также способах контроля основных электрических параметров сигналов и каналов. Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию при различных методах проектирования каналов связи.

### 1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Радиопередающие устройства» является обязательной, входит в блок Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

### 1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

#### Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	
	7 семестр	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	68	68
лекционные (ЛК)	34	34
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	17	17
лабораторные (ЛР)	17	17
Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	76
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

### Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	9 семестр		
Общая трудоемкость			144
Аудиторные занятия, в т.ч.	20		20
лекционные (ЛК)	4		4
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8		8
лабораторные (ЛР)	8		8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	123		123
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет		0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности

<p>ПК-1.Способен осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей</p>	<p>ПК-1.1. Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;</p>	<p>Знать: общие представления о принципах работы различных радиопередающих устройств; Уметь: читать структурные схемы радиопередающих устройств; Владеть: навыками определения основных параметров;</p>
<p>ПК 2- Способен эксплуатации и развитию транспортные сети и сети передачи данных, включая сети радиодоступа, спутниковых систем, коммутационных подсистем и сетевых платформ</p>	<p>ПК-2.1. Знает принципы построения и работы сети связи и протоколов сигнализации, используемых в сетях связи; основы спутниковых технологий, используемых на транспортной сети, принципы построения спутниковых сетей связи, законодательство Российской Федерации в области связи, предоставления услуг связи, стандарты в области качества услуг связи;</p>	<p>Знать: иметь представление о структурных схемах типовых передатчиков для различных систем радиосвязи, радиовещания и телевидения; Уметь: производить основные расчёты, связанные с выбором режимов работы и определением параметров устройств генерирования и формирования сигналов; производить основные расчёты Владеть: навыками по измерению основных параметров каналов, стволов и аппаратуры;</p>

<p>ПК 3 - Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку и тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникацион-ных систем и /или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам</p>	<p>ПК-3.3. Умеет вести техническую, оперативно-техническую и технологическую документацию по установленным формам; осуществлять проверку качества работы оборудования и средств связи;</p>	<p>Знать: основные причины влияния нестабильности отдельных элементов и источников питания на основные показатели изучаемых устройств; Уметь: производить основные расчёты частотно-территориального плана для каналов радиопередачи; Владеть: навыками расчёта основных энергетических параметров систем;</p>
---	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	18	4	2	2	10
	2	Возбудители радиопередатчиков	Возбудители радиопередатчиков	13	2	2	1	8
	3	Устойчивость работы усилителей ВЧ (ГВВ)	Устойчивость работы усилителей ВЧ (ГВВ)	16	4	2	2	8
2	4	Управление колебаниями	Управление колебаниями	15	4	1	2	8
	5	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	16	4	2	2	8

	6	Связные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Связные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	18	4	2	2	10
3	7	Радиопередатчики с угловой модуляцией	Радиопередатчики с угловой модуляцией	16	4	2	2	8
	8	Телевизионные передатчики сигналов изображения	Телевизионные передатчики сигналов изображения	16	4	2	2	8
	9	Передатчики для радиорелейной и космической связи	Передатчики для радиорелейной и космической связи	16	4	2	2	8
Итого				144	34	17	17	76

### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	45	1	2	2	40
1	2	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	47	1	3	3	40
1	3	Телевизионные передатчики сигналов изображения	Телевизионные передатчики сигналов изображения	52	2	3	3	44
Итого				144	4	8	8	124

### 3.4. Содержание разделов дисциплины

#### 3.4.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Простейшая схема генератора с внешним возбуждением (ГВВ) - усилителя мощности в.ч., работающего на избирательную (резонансную) нагрузку.	4	1
	2	Возбудители радиопередатчиков	Схемы генераторов с внешним возбуждением. Проблема электромагнитной совместимости (ЭМС), требования Норм, ГОСТов, рекомендации международных стандартов, к ширине полосы частот, уровню допустимых побочных излучений.	2	
	3	Устойчивость работы усилителей ВЧ (ГВВ)	Возбудители радиопередатчиков. Требования к стабильности частоты для передатчиков различных назначений, установленные Нормами и ГОСТами. Задающий (опорный) генератор и возбудитель, их место в структурной схеме радиопередатчика.	4	
2	4	Управление колебаниями	Устойчивость работы усилителей РЧ (ГВВ) Факторы, приводящие к неустойчивой работе ГВВ. Самовозбуждение на рабочей и паразитных частотах. Влияние внешних полей, взаимодействие каскадов в передатчике по цепям питания, влияние проходной емкости и индуктивностей выводов электронных приборов. Методы оценки устойчивости.	4	1
	5	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Способы управления (модуляции) колебаниями передатчиков. Основная функция модуляции. Виды модуляции и манипуляции. Обозначения сигналов с различными видами модуляции и манипуляции. Основные свойства колебаний с амплитудной модуляцией (АМ): аналитическое выражение, спектр, временная и векторная диаграммы, энергетические соотношения. Статические модуляционные характеристики (СМХ). Области применения АМ.	4	

	6	Связные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией. Требования ГОСТ к радиовещательным передатчикам диапазонов НЧ, СЧ, ВЧ. Виды модулированных колебаний, применяющихся в современных вещательных передатчиках, а также перспективных для применения в новых разработках.	4	
3	7	Радиопередатчики с угловой модуляцией	Связные передатчики с однополосной модуляцией Роль и место ОМ в системах радиосвязи. Требования ГОСТ к ОМ передатчикам фиксированных и подвижной служб. Особенности возбудителей связных ОМ передатчиков. Балансные и кольцевые модуляторы в дискретном и интегральном исполнении. Выбор режима ЭП балансных модуляторов.	4	2
	8	Телевизионные передатчики сигналов изображения	Радиовещательные и связные передатчики с угловой модуляцией. Области применения передатчиков с частотной и фазовой модуляцией. Требования ГОСТ к передатчикам с аналоговой УМ для радиовещания и звукового сопровождения систем телевизионного вещания.	4	
	9	Передатчики для радиорелейной и космической связи	Телевизионные передатчики сигналов изображения. Особенности сигналов изображения, вид модуляции, спектр в.ч. сигнала на выходе передатчика. Параметры ТВ передатчиков, требования ГОСТ к ТВ передатчикам. Функциональные схемы телевизионной радиостанции и современного ТВ передатчика.	4	

### 3.4.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО

1	1	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	Кусочно-линейная идеализация СХ анодного (коллекторного, стокового) тока ламп и транзисторов. Усредненные параметры идеализированных СХ. Уравнения идеализированных СХ.	2	2
	2	Возбудители радиопередатчиков	Уравнение неустойчивости частоты АГ. Основные факторы, приводящие к неустойчивости частоты АГ, методы ослабления их действия: термокомпенсация, кварцевая стабилизация, термостатирование. Кратковременная и долговременная стабильность частоты. Кварцевый резонатор, свойства, эквивалентная схема.	2	
	3	Устойчивость работы усилителей ВЧ (ГВВ)	Применение систем ФАПЧ и ИФАПЧ в синтезаторах. Функциональные элементы синтезаторов. Цифровые синтезаторы частоты. Качественные показатели синтезаторов частоты. Квантовые стандарты частоты и их применение.	2	
2	4	Управление колебаниями	Влияние внешних полей, взаимодействие каскадов в передатчике по цепям питания, влияние проходной емкости и индуктивностей выводов электронных приборов. Методы оценки устойчивости.	1	3
	5	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Колебания с однополосной модуляцией, аналитическая запись, спектральные, временные и векторные диаграммы. Огибающая и фаза однополосных сигналов.	2	
	6	Связные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Качественные показатели передатчиков с различными видами модуляции. Особенности возбудителей радиовещательных передатчиков. Формирование компонент АМ, ОМ и стереосигналов.	2	

3	7	Радиопередатчики с угловой модуляцией	Принцип построения многоканальных связанных передатчиков. Особенности формирования группового сигнала и его свойства. Особенности УМК связанных однополосных передатчиков. Особенности расчета.	2	3
	8	Телевизионные передатчики сигналов изображения	Статические и динамические модуляционные характеристики. Выбор варикапов. Расчет режимов АГ и варикапа, методы повышения линейности модуляционной характеристики. Введение преискажений и цепей коррекции.	2	
	9	Передатчики для радиорелейной и космической связи	Особенности построения ТВ передатчиков с модуляцией на среднем и низком уровне; формирование АЧХ. восстановление постоянной составляющей. Фидерное эхо и методы борьбы с ним. - Совместная работа ТВ радиостанции на одну антенну.	2	

### 3.4.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Генератор с внешним возбуждением (ГВВ). Схемы генераторов с внешним возбуждением	Изучение режимов работы ГВВ с помощью осциллографа. Изучение кодового генератора Г5-37.	2	2
	2	Возбудители радиопередатчиков	Схемы генераторов с внешним возбуждением. Изучение сигналов и спектров на учебной стойке «УРПС».	1	
	3	Устойчивость работы усилителей ВЧ (ГВВ)	Исследование цифрового и цифроаналогового преобразования сигналов. Дискретизация непрерывных сигналов во времени.	2	
	4	Управление колебаниями	Усиление сигналов и умножения частоты. Изучение амплитудной модуляции.	2	3

2	5	Радиовещательные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Исследование кварцевого автогенератора на биполярном транзисторе. Генератор кодовый Г5-37.	2	
	6	Связные передатчики с амплитудной и однополосной модуляцией	Изучение и испытание возбудителя ВО-71.	2	
3	7	Радиопередатчики с угловой модуляцией	Исследование лампового ГВВ учебного передатчика "Волхов-М" в режиме усиления колебаний с переменной амплитудой.	2	3
	8	Телевизионные передатчики сигналов изображения	Изучение анодно-экранной модуляции на учебном передатчике "Волхов-М".	2	
	9	Передатчики для радиорелейной и космической связи	Изучение и испытание радиостанций типа Р - 173, Р - 123, Р - 171, Р -111.	2	

### 3.6. Самостоятельная работа студентов

Модуль	Номер раздела	Содержание материала, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (в часах)	
				ОФО	ЗФО
1	1	Простейшая схема генератора с внешним возбуждением (ГВВ) - усилителя мощности в.ч., работающего на избирательную (резонансную) нагрузку. - Электронные приборы (ЭП), применяемые в ГВВ и их особенности. Особенности статических характеристик электронных ламп, биполярных и полевых транзисторов. Эквивалентные схемы. Кусочно-линейная идеализация СХ анодного (коллекторного, стокового) тока ламп и транзисторов. Усредненные параметры идеализированных СХ. Уравнения идеализированных СХ. Краткие сведения о параметрах генераторных приборов СВЧ – ЛБВ, пролетных клистронов.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	10	20
1	2	Методы автоматической подстройки частоты АГ на частоту эталонного генератора. Сравнение систем АПЧ; области применения. Фазовая автоподстройка частоты. Структурная схема. Принцип действия. Понятие полосы захвата и полосы удержания.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8	20

1	3	Меры подавления самовозбуждения в каскадах передатчиков: нейтрализация проходной емкости, применение экранированных ламп, использование схем с общим управляющим электродом (схемы с заземленной сеткой и др.), введение антипаразитных резисторов и др.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8	20
2	4	Основные свойства колебаний с амплитудной модуляцией (АМ): аналитическое выражение, спектр, временная и векторная диаграммы, энергетические соотношения. Статические модуляционные характеристики (СМХ). Области применения АМ.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8	18
2	5	Анодная (коллекторная, стоковая) и анодно-экранная модуляция в радиовещательных передатчиках. Особенности построения мощных транзисторных передатчиков с коллекторной (стоковой) модуляцией. Особенности расчета ламповых и транзисторных каскадов с модуляцией на выходной электрод и анодно-экранной модуляцией.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8	10
2	6	Особенности возбуждателей связанных ОМ передатчиков. Балансные и кольцевые модуляторы в дискретном и интегральном исполнении. Выбор режима ЭП балансных модуляторов. Требования к фильтрам, включаемых на выход первого балансного модулятора. Электромеханические и кварцевые фильтры для выделения боковой полосы – разновидности, основные параметры. Цифровые модуляторы.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	10	10
3	7	Области применения передатчиков с частотной и фазовой модуляцией. Требования ГОСТ к передатчикам с аналоговой УМ для радиовещания и звукового сопровождения систем телевизионного вещания. Требования ГОСТ к передатчикам с аналоговой и цифровой УМ для фиксированной и подвижной радиосвязи.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8	10

3	8	Особенности формирования сигналов с дискретной (цифровой) УМ в передатчиках различных систем радиосвязи. Структурные схемы формирователей сигналов с многоуровневой частотной, фазовой и относительно-фазовой цифровой модуляцией. Применяемы частотные и фазовые манипуляторы.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8	10
3	9	Особенности сигналов изображения, вид модуляции, спектр в.ч. сигнала на выходе передатчика. Параметры ТВ передатчиков, требования ГОСТ к ТВ передатчикам.	Д.К.; Эксп;У.З.; Эл ресурсы; Конспект; Сл.	8	10

#### **4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

#### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

##### **5.1. Основная литература**

###### **5.1.1. Печатные издания**

- 1.Радиопередающие устройства. Под ред. В.В. Шахгильдяна. - М.: Радио и связь, 2003. – 560 с.
2. Проектирование радиопередающих устройств. Под ред. В.В. Шахгильдяна, 4-е издание. М.: Радио и связь, 2000. -653 с.
3. Б.М. Петров Электродинамика и распространение радиоволн. Учебник для ВУЗов. М.: Горячая линия -Телеком, 2003.-558 с.; ил.
4. Прокис Дж. Цифровая связь. Пер. с англ. / под ред. Д.Д Кловского. – М.: Радио и связь.2000- 800 с.; ил.
5. А.С. Котоусов Теоретические основы радиосистем. Радиосвязь, радиолокация, навигация. – М.: Радио и связь, 2002.-224 с.; ил.

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

- 1.К. Феер Беспроводная цифровая связь. Пер. с англ. / Под ред. В.И. Журавлева. – М.: Радио и связь, 2000. – 520 с.; ил.

##### **5.2. Дополнительная литература**

###### **5.2.1. Печатные издания**

- 1.М.С. Шумилин, О.В. Головин, В.П. Севальнев, Э.А. Шевцов Радиопередающие устройства. Уч. для техникумов. М.: Радио и связь 1990 -285 с.
2. М.С. Шумилин, В.Б. Козырев, В.А. Власов Проектирование транзисторных каскадов передатчиков. Уч. пособие для техникумов. - М.: Радио и связь, 1987. -320 с.
3. Устройства генерирования и формирования радиосигналов. 2-е издание. /Под ред. Г.М. Уткина, В.Н. Кулешова, М.В. Благовещенского. М.: Радио и связь, 1994.-392 с.
4. Общесоюзные нормы на допустимые отклонения частоты радиопередатчиков всех категорий и назначений. М.: Воениздат, 1985. –24 с.
5. Общесоюзные нормы на уровни побочных излучений радиопередающих устройств

гражданского назначения. М.: Воениздат, 1986. –46 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

- 1.Общесоюзные нормы на ширину полосы и внеполосные излучения радиопередатчиков гражданского назначения. М.: Воениздат, 1987. –55 с.
- 2.Рек. МСЭ-R F. 750. Архитектура и функциональные характеристики радиорелейных систем для сетей, основанных на синхронной цифровой иерархии (СЦИ).
- 3.Рек. МСЭ-R P. 530 . Данные о распространении радиоволн и методы прогнозирования, необходимые для проектирования наземных систем, работающих в пределах прямой видимости.
4. Рек МСЭ-R S. 1149. Архитектура сети и аспекты эксплуатации оборудования цифровых спутниковых систем фиксированной спутниковой службы, входящих в состав транспортных сетей синхронной цифровой иерархии.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1.Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
- 2.Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
- 3.Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, на внутри се-тевом сервере <http://www.zabgu.ru/>.

## 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Радиопередающие устройства». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Электромагнитные поля и волны» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать

(на любых носителях информации);

- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлению отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать, какое физическое явление изучается в данной работе, какими зависимостями связаны описываемые его величины;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Порядок организации студентов на практическом занятии

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях, и формируются умения решать типовые задачи. При решении задач студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;

- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

Разработчик/группа разработчиков: Виблый Сергей Григорьевич

**Рассмотрена на заседании кафедры  
(протокол от 20.06.2019 г. № 17 )**

**Согласована с выпускающей кафедрой**

Заведующий кафедрой

---

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.