

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

Энергетический факультет

Батухтин Андрей  
Геннадьевич

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.03.01 Радиоприёмные 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 2021)  
Форма обучения: Очная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

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

Задачи изучения дисциплины:

Основные задачи дисциплины заключаются в изучении современных системах спутниковой связи; 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 «Радиоприемные 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.

Виды занятий	Семестр 7	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)		

## 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
ПК-1	ПК-1.1. Знает порядок и последовательность проведения работ по обслуживанию радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения;	<p>Знать: Знать: принципы работы радиоприемных узлов, блоков и устройств и понимать физические процессы, происходящие в них;</p> <p>Уметь: Уметь: разрабатывать структурные и принципиальные схемы радиоприемных узлов и устройств с учетом их места в системах радиосвязи, радиовещания и телевидения, условий их эксплуатации, включая требования экономики, охраны труда и окружающей среды, эргономики и технической эстетики;</p> <p>Владеть: Владеть: навыками технической эксплуатации профессиональной и</p>

		бытовой радиоприемной аппаратуры;
ПК-2	ПК-2.2. Умеет осуществлять конфигурационное и параметрическое планирование транспортных сетей и сетей передачи данных, анализировать качество работы транспортных сетей и сетей передачи данных; разрабатывать технические требования, предъявляемые к используемому на сети оборудованию и спутниковым решениям;	<p>Знать: Знать: методы анализа и расчета основных функциональных узлов радиоприемных устройств;</p> <p>Уметь: Уметь: выбирать элементную базу с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности;</p> <p>Владеть: Владеть: способностью по выполнению настройки и регулировки радиоприемной аппаратуры при производстве, установке и эксплуатации;</p>
ПК-3	ПК-3.2. Знает методики проведения проверки технического состояния оборудования, трактов и каналов передачи	<p>Знать: Знать: настройку и регулировку радиоприемной аппаратуры при производстве, установке и эксплуатации;</p> <p>Уметь: Уметь: осуществлять схемотехническое проектирование разрабатываемых</p>

		<p>радиоприемных узлов и устройств, включая расчет элементов принципиальных схем и технических показателей, стремясь к их технико-экономической оптимизации;</p> <p>Владеть: Владеть: знаниями об искажениях непрерывных и дискретных сигналов при прохождении радиотракта приемника, о видах помех радиоприему и методах повышения помехоустойчивости приема информации, об особенностях радиоприемных устройств различного назначения.</p>
--	--	--

### 3. 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			С Р С
					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.	10	2	1	1	6

		системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.						
	1.2	Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств.	Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств. Структурные схемы радиотрактов приемников: прямого усиления, супергетеродинных с одним и двумя преобразованиями частоты, прямого преобразования. Их особенности, преимущества и недостатки.	14	4	2	2	6
2	2.1	Входные цепи	Входные цепи	16	4	2	2	8
	2.2	Усилители радиосигналов	Усилители радиосигналов	18	4	2	2	10
	2.3	Преобразователи частоты	Преобразователи частоты	18	4	2	2	10
	2.4	Детекторы радиосигналов	Детекторы радиосигналов	18	4	2	2	10
3	3.1	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемниках	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемниках	18	4	2	2	10
	3.2	Помехи и устройства для ослабления их действия в радиоприемных устройствах	Помехи и устройства для ослабления их действия в радиоприемных устройствах	16	4	2	2	8
	3.3	Особенности радиоприемных устройств различного назначения	Особенности радиоприемных устройств различного назначения.	16	4	2	2	8

		назначения.						
Итого			144	34	17	17	76	

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании. Виды сигналов и основные процессы в радиоприемных устройствах. Классификация радиоприемников по назначению, диапазонам частот, видам модуляции сигналов, особенностям управления.	2
	1.2	Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств.	Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств. Структурные схемы радиотрактов приемников: прямого усиления, супергетеродинных с одним и двумя преобразованиями частоты, прямого преобразования. Их особенности, преимущества и недостатки.	4
2	2.1	Входные цепи	Входные цепи. Назначение входных цепей и требования к ним, структурная схема и классификация. Коэффициент передачи входных цепей.	4
	2.2	Усилители радиосигналов	Усилители радиосигналов. Назначение, структура, виды усилителей радиосигналов. Резонансные усилители на биполярных и полевых транзисторах. Резонансный усилитель как активный линейный четырехполюсник с резонансной нагрузкой.	4
	2.3	Преобразователи частоты	Преобразователи частоты. Структура, принцип действия и виды	4

			преобразователей частоты. Основы линейной теории преобразователей. Эквивалентные параметры и методика их расчета.	
	2.4	Детекторы радиосигналов	Детекторы радиосигналов. Назначение и виды детекторов. Структура и принцип действия аналоговых амплитудных детекторов параметрического (синхронного) и нелинейного типов.	4
3	3.1	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемниках	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемниках. Назначение и основные виды ручных и автоматических регулировок. Регулировки усиления. Системы настройки; использование синтезаторов частот.	4
	3.2	Помехи и устройства для ослабления их действия в радиоприемных устройствах	Помехи и устройства для ослабления их действия в радиоприемных устройствах. Виды и основные свойства радиопомех. Оценка помехоустойчивости радиоприема и помехозащищенности радиоприемных устройств.	4
	3.3	Особенности радиоприемных устройств различного назначения.	Особенности радиоприемных устройств различного назначения. Полосы пропускания и требования к основным показателям приемников аналоговых и дискретных сигналов с АМ, ЧМ, АМ-стерео, ЧМ-стерео, многоканальных радиолиний с частотным и временным разделением каналов.	4

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных	Радиоприемное устройство как чувствительный усилитель с цепями обработки сигналов. Функциональный состав радиоприемного устройства.	1



		х устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.		
	1.2	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.	Радиоприемное устройство как чувствительный усилитель с цепями обработки сигналов. Функциональный состав радиоприемного устройства.	1
2	2.1	Входные цепи	Частотная характеристика и селективность входных цепей. Условия обеспечения максимума коэффициента передачи. Особенности входных цепей различных частотных диапазонов.	2
	2.2	Усилители радиосигналов	Шумовые характеристики резонансного усилителя с входной цепью. Условия их оптимизации.	2
	2.3	Преобразователи частоты	Амплитудно-частотная характеристика преобразователей. Побочные каналы приема и меры борьбы с ними.	2
	2.4	Детекторы радиосигналов	Виды искажений при детектировании и способы их уменьшения. Амплитудное детектирование радиоимпульсов. Переходные процессы в амплитудных детекторах.	2
3	3.1	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемниках	Системы контроля характеристик приемника в процессе эксплуатации. Адаптация приемника к изменениям электромагнитной обстановки в радиолинии.	2
	3.2	Помехи и устройства	Ослабление импульсных помех. Адаптивные ограничители. Линейная	2

		для ослабления их действия в радиоприемных устройствах	фильтрация с использованием предискажений сигнала. Комплексное использование фильтров, ограничителей и ключевых устройств. Додетекторная и последетекторная компенсация.	
	3.3	Особенности радиоприемных устройств различного назначения.	Полосы пропускания и требования к основным показателям приемников аналоговых и дискретных сигналов с АМ, ЧМ, АМ- стерео, ЧМ-стерео, многоканальных радиолиний с частотным и временным разделением каналов.	2

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

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.	Испытание радиоприемников Р-160П, Р-155У, Р-173П, Р147П. Исследование характеристик радиоприемника. Исследование эффектов многосигнальной избирательности радиоприемника. Учебная установка «Исследование супергетеродинного приемника» (УУ «ИСП»).	1
	1.2	Основные технические показатели и структуры радиоприемных устройств.	Исследование входных цепей радиоприемника. Учебная стойка «УРПС» (УС «УРПС»).	2
2	2.1	Входные цепи	Исследование резонансного усилителя на биполярном или полевом транзисторе.	2
	2.2	Усилители радиосигналов	Исследование малошумящего усилителя СВЧ.	2
	2.3	Преобразователи частоты	Исследование преобразователя частоты УУ «ИСП».	2
	2.4	Детекторы	Исследование преобразователей	2

		радиосигналов	частоты УС «УРПС».	
3	3.1	Ручные и автоматические регулировки и индикация в радиоприемниках	Исследование цифровой настройки приемника	2
	3.2	Помехи и устройства для ослабления их действия в радиоприемных устройствах	Исследование устройств для подавления радиопомех. Р- 160П	2
	3.3	Особенности радиоприемных устройств различного назначения.	Особенности радиоприемных устройств различного назначения Р-160П, Р-155У, Р- 173ПМ, Р-147П, Р-326, Р-323М, Р-312,Р-313М	2

### 3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Области применения, функции и условия эксплуатации радиоприемных устройств в системах радиосвязи, звуковом и телевизионном вещании.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	6
	1.2	Структурные схемы радиотрактов приемников: прямого усиления, супергетеродинных с одним и двумя преобразованиями частоты, прямого преобразования. Их особенности, преимущества и недостатки.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	6

2	2.1	<p>Назначение, структура, виды усилителей радиосигналов.</p> <p>Резонансные усилители на биполярных и полевых транзисторах.</p> <p>Резонансный усилитель как активный линейный четырехполюсник с резонансной нагрузкой.</p>	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8
	2.2	<p>Структура, принцип действия и виды преобразователей частоты. Основы линейной теории преобразователей.</p> <p>Эквивалентные параметры и методика их расчета.</p>	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	10
	2.3	<p>Назначение и виды детекторов. Структура и принцип действия аналоговых амплитудных детекторов параметрического (синхронного) и нелинейного типов.</p>	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	10
	2.4	<p>Частотные детекторы: принципы, теория и практическая реализация частотного детектирования.</p> <p>Частотные детекторы с частотно- амплитудным преобразованием.</p>	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	10
3	3.1	<p>Назначение и основные виды ручных и автоматических регулировок.</p> <p>Регулировки усиления.</p> <p>Системы настройки; использование синтезаторов частот.</p> <p>Частотная и фазовая автоподстройка частоты.</p> <p>Регулировка ширины</p>	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	10

		полосы пропускания.		
	3.2	Виды и основные свойства радиопомех. Оценка помехоустойчивости радиоприема и помехозащищенности радиоприемных устройств.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8
	3.3	Полосы пропускания и требования к основным показателям приемников аналоговых и дискретных сигналов с АМ, ЧМ, АМ-стерео, ЧМ-стерео, многоканальных радиолиний с частотным и временным разделением каналов.	Конспект; РГР; Эксп; У.З.; Эл ресурсы; Сл	8

#### **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. 1. Радиоприемные устройства: Учебник для вузов/ Н.Н. Фомин, Н.Н. Буга, О.В. Головин и др.; Под ред. Н.Н. Фомина. - М.: Радио и связь, 2002. - 512 с. 2. Радиоприемные устройства: Учебник для вузов/ Н.Н. Буга, А.И. Фалько, Н.И. Чистяков; Под ред. Н.И. Чистякова. - М.: Радио и связь, 1996. - 264 с. 3. Фомин Н.Н. Радиоприемные устройства. М.: Радио и связь, 2003.-509 с. 4. Катунин Г.П. , Мамчев Г.В. Телекоммуникационные системы и сети.- 1-2 Т, М.: Горячая линия – Телеком, 2003.-645 с. 5. Каганов В.И Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютерный практикум. М.: Горячая линия – Телеком,2004.-152 с. 6. Головин О.В. Радиоприемные устройства: - М.: Радио и связь, 1997. – 383 с.

##### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. 1.Рихтер С.Г. Цифровое радиовещание М.: Горячая линия – Телеком,2004.- 346 с.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. 1. Справочник по учебному проектированию приемно-усилительных устройств. Под ред. М.К.Белкина.- Минск: Высшая школа, 1988, - 471 с. 2. Проектирование радиоприемных устройств / Под ред. А.П. Сиверса. - М.: Советское радио, 1976. - 488 с. 3. Сборник задач и упражнений по курсу “Радиоприемные устройства”: Учебное пособие для вузов./ Под ред. В.И. Сифорова. - М.: Радио и связь, 1984. - 224 с. 4. Шварц Н.З. Линейные транзисторные усилители СВЧ. - М.: Советское радио, 1980. - 386 с. 5. Карсон Р. Высокочастотные усилители: Пер. с англ./ Под ред. В.Р. Магнушевского. - М.: Радио и связь, 1981. - 216 с. 6. Головин О.В. Профессиональные радиоприемные устройства декаметрового диапазона. - М.: Радио и связь, 1985. - 288 с. 7. Кононович Л.М. Современный радиовещательный приемник. - М.: Радио и связь, 1986. - 144 с. 8. Калихман С.Г., Шехтман Б.И. Цифровая схемотехника в радиовещательных приемниках. - М.: Радио и связь, 1982. - 104 с. 9. Разевиг В.Д. Система схемотехнического моделирования Micro-CAP V. М.: "СОЛОН", 1997.- 273 с. 10. Кубицкий А.А., Долин Г.А. Применение Micro-CAP V при проектировании радиотехнических устройств: Учебное пособие, части I, II/ МТУСИ. - М.: 1998.-326 с.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Котоусов А.С. Теоретические основы радиосистем.-М.:Радио и связь,2002.-221 с. 2. Петров Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн – М.: Горячая линия- Телеком, 2003.-551 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

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

Название	Ссылка
1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> ). 2. Научная Электронная Библиотека <a href="http://www.e-library.ru">http://www.e-library.ru</a> . 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 <a href="http://www.zabgu.ru/">http://www.zabgu.ru/</a> .	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

## 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	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	

### 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Радиоприёмные 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 составлении 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:  
Сергей Григорьевич Виблый

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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