

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.О.11.02 Схемотехника телекоммуникационных устройств  
на 108 часа(ов), 3 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 2024)  
Форма обучения: Заочная

# 1. Организационно-методический раздел

## 1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Подготовка будущего специалиста в области инфокоммуникационных технологий и систем связи к практической деятельности в области обеспечения телекоммуникаций за счет изучения ими схмотехнического решения узлов и устройств систем каналов связи.

Задачи изучения дисциплины:

Развитие навыков расчетно-проектной деятельности в освоении процедур учебного проектирования электронных устройств

Развитие навыков экспериментально-исследовательской работы по освоению процедуры анализа аналоговых и цифровых электронных схем

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

Учебная дисциплина «Схмотехника телекоммуникационных устройств» является обязательной, входит в блок Б1.О.11.02 Дисциплина изучается на 3 курсе, в 5 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

| Виды занятий                                  | Семестр 5 | Всего часов |
|---|-----------|-------------|
| Общая трудоемкость                            |           | 108         |
| Аудиторные занятия, в т.ч.                    | 12        | 12          |
| Лекционные (ЛК)                               | 4         | 4           |
| Практические (семинарские)<br>(ПЗ, СЗ)        | 4         | 4           |
| Лабораторные (ЛР)                             | 4         | 4           |
| Самостоятельная работа<br>студентов (СРС)     | 96        | 96          |
| Форма промежуточной<br>аттестации в семестре  | Зачет     | 0           |
| Курсовая работа (курсовой<br>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  | Способность осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей   | <p>Знать: Монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей</p> <p>Уметь: Осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей</p> <p>Владеть: Способностью осуществлять монтаж, наладку, настройку, регулировку, опытную проверку работоспособности, испытания и сдачу в эксплуатацию сооружений, средств и оборудования сетей</p> |
| ПК-3  | Способность осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам | <p>Знать: Монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам</p> <p>Уметь: Осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров</p>   |

|      |   |  |
|------|---|--|
|      |   | <p>работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам</p> <p>Владеть: Способностью осуществлять монтаж, настройку, регулировку тестирование оборудования, отработку режимов работы, контроль проектных параметров работы, испытания оборудования связи обеспечение соответствия технических параметров инфокоммуникационных систем и/или их составляющих, установленным эксплуатационно-техническим нормам</p> |
| ПК-4 | <p>Способность проводить мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно-восстановительных работ и планово-профилактических работ</p> | <p>Знать: Учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно-восстановительных работ и планово-профилактических работ</p> <p>Уметь: Проводить мониторинг состояния оборудования, учет отказов оборудования, ведения документации, проведение ремонтно-восстановительных работ и планово-профилактических работ</p> <p>Владеть: Проведением мониторинга состояния оборудования</p>  |

### 3. Содержание дисциплины

#### 3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

##### 3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Модуль | Номер | Наименование | Темы раздела | Всего | Аудиторны | С |
|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----------|---|
|--------|-------|--------------|--------------|-------|-----------|---|

|       | раздела | раздела   |  | часов | е занятия |                    |        | Р<br>С |
|-------|---------|---|--|-------|-----------|--------------------|--------|--------|
|       |         |   |  |       | Л<br>К    | П<br>З<br>(С<br>З) | Л<br>Р |        |
| 1     | 1.1     | Основы полупроводниковой электроники.               | Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные и полевые транзисторы. Компоненты оптоэлектроники. | 14    | 0         | 2                  | 0      | 12     |
|       | 1.2     | Основы аналоговой схемотехники электронных средств. | Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.                            | 20    | 1         | 0                  | 2      | 17     |
| 2     | 2.1     | Цифровая схемотехника электронных средств.          | Основы цифровой схемотехники электронных средств. Основы теории логических (переключательных) функций.             | 14    | 1         | 0                  | 0      | 13     |
|       | 2.2     | Схемотехника цифровых устройств                     | Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательностного типа.  | 35    | 1         | 2                  | 2      | 30     |
| 3     | 3.1     | Введение в микропроцессорную технику.               | Полупроводниковая память. Структура микропроцессорной системы.   | 25    | 1         | 0                  | 0      | 24     |
| Итого |         |   |  | 108   | 4         | 4                  | 4      | 96     |

### 3.2. Содержание разделов дисциплины

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

| Модуль | Номер | Тема | Содержание | Трудоемкость |
|--------|-------|------|------------|--------------|
|--------|-------|------|------------|--------------|

|   | раздела |   | (в часах)   |   |
|---|---------|---|---|---|
| 1 | 1.2     | Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.                       | Основные параметры и характеристики усилителей. Усилительные каскады на биполярных транзисторах. Усилительные каскады на полевых транзисторах. Усилители мощности и усилители постоянного тока. Режимы работы усилительных каскадов.                  | 1 |
| 2 | 2.1     | Основы цифровой схемотехники электронных средств. Основы теории логических (переключаемых) функций.           | Логические функции и элементы. Аксиомы, законы, тождества и теоремы алгебры логики (булевой алгебры).   | 1 |
|   | 2.2     | Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа. | Комбинационные логические устройства: шифраторы и дешифраторы, мультиплексоры и демультиплексоры, сумматоры, цифровые компараторы, преобразователи кодов, арифметико-логическое устройство. Триггеры и цифровые автоматы. Разновидности RS-триггеров. | 1 |
| 3 | 3.1     | Полупроводниковая память. Структура микропроцессорной системы.  | Обобщенная структура микропроцессора. Устройство микроконтроллеров AVR. Память программ и память данных. Регистровая память.  | 1 |

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

| Модуль | Номер раздела | Тема  | Содержание   | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|--|------------------------|
| 1      | 1.1           | Физические основы работы полупроводниковых приборов. Биполярные и | Способы включения биполярных транзисторов. Основные режимы работы транзистора. Способы включения полевых транзисторов. | 2                      |

|   |     |   |   |   |
|---|-----|---|---|---|
|   |     | полевые транзисторы. Компоненты оптоэлектроники.  |   |   |
| 2 | 2.2 | Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа. | RS-триггеры на логических элементах. Функциональные узлы на базе регистров сдвига. Основные структуры оперативных запоминающих устройств. | 2 |
| 3 |     |   |   |   |

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

| Модуль | Номер раздела | Тема  | Содержание   | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|---|--|------------------------|
| 1      | 1.2           | Электронные усилительные устройства. Схемотехника усилителей. Схемотехника генераторов.                       | Схемотехника усилителей. Экспериментальная часть: исследование параметров операционных усилителей и аналоговых устройств на основе операционных усилителей на лабораторном стенде. | 2                      |
| 2      | 2.2           | Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Схемотехника цифровых устройств последовательного типа. | Схемотехника цифровых устройств комбинационного типа. Экспериментальная часть: исследование кодера, декодера, мультиплексора и демультимплексора в программе Logisim.              | 2                      |
| 3      |               |   |  |                        |

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

| Модуль | Номер раздела | Содержание материалов, выносимого на | Виды самостоятельной деятельности | Трудоемкость (в часах) |
|--------|---------------|--------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|
|        |               |                                      |                                   |                        |

|   |     |   |   |    |
|---|-----|---|---|----|
|   |     | самостоятельное изучение  |   |    |
| 1 | 1.1 | <p>Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Основные параметры биполярных транзисторов. Полевые транзисторы.</p> <p>Электронные приборы с отрицательным дифференциальным сопротивлением.</p> <p>Компоненты оптоэлектроники: излучающие диоды, фоторезисторы, фотодиоды, оптроны.</p> <p>Вакуумные люминесцентные индикаторы.</p> <p>ЭлектрOLUMИнесцентные индикаторы.</p> <p>Жидкокристаллические индикаторы.</p> <p>Полупроводниковые знаковосинтезирующие индикаторы. Дисплеи.</p> <p>Лазеры.</p> | Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами   | 12 |
|   | 1.2 | <p>Операционные усилители. Области применения операционных усилителей в электронных схемах.</p> <p>Генераторы электрических колебаний и электронные ключи.</p> <p>Основные параметры и характеристики операционных усилителей. Примеры использования операционных усилителей и обратных связей в электронных схемах. Генераторы</p>   | Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе | 17 |



|   |     |  |  |    |
|---|-----|--|--|----|
|   |     | <p>гармонических сигналов. Кварцевые генераторы. Генераторы колебаний прямоугольной формы (мультивибраторы). Электронные ключи. Использование МОП-ключей в электронных устройствах с переключаемыми конденсаторами.</p>  |  |    |
| 2 | 2.1 | <p>Представление и преобразование логических функций. Понятие о минимизации логических функций. Структура и принцип действия логических элементов. Основные параметры и характеристики логических элементов. Методы минимизации логических функций.</p>  | <p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p>   | 13 |
|   | 2.2 | <p>Регистры и счётчики. Запоминающие электронные устройства. Статические и динамические оперативные запоминающие устройства. Постоянные запоминающие устройства. Энергонезависимые оперативные запоминающие устройства. Структурная схема РПЗУ-ЭС. Условные обозначения микросхем и сигналов управления запоминающими устройствами. Флэш-память. Триггерная схема на двух усилительных каскадах. JK-триггеры. D-триггер и T-триггер.</p> | <p>Выполнение домашних контрольных работ; обработка и анализ полученных данных, составление отчета и ответов на вопросы по лабораторной работе</p> | 30 |

|   |     |  |  |    |
|---|-----|--|--|----|
|   |     | <p>Несимметричные триггеры. Сдвиговые регистры. Синхронные сдвиговые регистры с обратными связями. Двоичные счетчики.</p> <p>Счетчики с произвольным коэффициентом пересчета. Счетчики с переменным коэффициентом пересчета. Счетчики на основе регистров сдвига. Генераторы случайных последовательностей.</p> <p>Устройства формирования последовательностей Уолша. Схемотехника цифровых устройств последовательностного типа. Экспериментальная часть: исследование АЛУ в программе Logisim.</p> |  |    |
| 3 | 3.1 | <p>Энергонезависимая память. Внутренняя оперативная статическая память. Система прерываний. Периферийные устройства микроконтроллеров AVR, таймеры и счетчики.</p> <p>Универсальный последовательный приемопередатчик. Интерфейс JTAG. Подсистема памяти микропроцессора. Подсистема ввода/вывода микропроцессора. Подсистема прерываний микропроцессора. Подсистема прямого доступа в память микропроцессора.</p>   | <p>Выполнение домашних контрольных работ; работа с электронными образовательными ресурсами</p> | 24 |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  | <p>Однокристалльные микроЭВМ. Структура микропроцессорной системы.</p> <p>Экспериментальная часть: исследование устройства памяти ОЗУ и ПЗУ в программе Logisim.</p> |  |
|--|--|--|--|

#### **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. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : учебник для студентов вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 4-е изд., и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 799 с.
2. Башарин, С. А. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / С. А. Башарин, В. В. Федоров. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2010. - 360 с.
3. Уэйкерли, Д. Ф. Проектирование цифровых устройств [Текст]. Т.1 / Д.Ф. Уэйкерли; Пер. с англ. Е.В. Воронова, А.Л. Ларина. - М. : Постмаркет, 2002. - 544 с.
4. Воронков, Э. Н. Твердотельная электроника [Текст] : практикум: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Э. Н. Воронков. - М. : Академия, 2010. - 127 с.
5. Лачин, В. И. Электроника [Текст] : учеб. пособие для студентов техн. вузов / В.И. Лачин, Н.С. Савелов. - 4-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2004. - 576 с.
6. Журналы: «Радио», «Телекоммуникационные системы и сети».
7. В.И. Бойко Схемотехника электронных систем. С-П. «ВНУ-Петербург», 2004
8. К.К. Гомоюнов Транзисторные цепи.–СПб.: БХВ-Петербург, 2002
9. Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновский. Сети связи. – С-Пб.: БХВ-Петербург, 2010. 400 с.
10. Е.И. Угрюмов Цифровая схемотехника. СПб., БХВ-СПб, 2002..

###### **5.1.2. Издания из ЭБС**

1. В.Б. Венславский Введение в учебное проектирование электронных устройств. –Чита: Экспресс-типография-ЗабГГПУ, 2008. -132с.

2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Проектирование и технология радиоэлектронных средств" направления "Проектирование и технология электронных средств". - М. : Академия, 2010. - 381 с.

## 5.2. Дополнительная литература

### 5.2.1. Печатные издания

1. Каганов, Вильям Ильич. Радиотехнические цепи и сигналы. Лабораторный компьютеризированный практикум : учеб. пособие. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 154с. : ил. - ISBN 5-93517-163-5 : 283-00.

2. Гальперин, Михаил Владимирович. Электротехника и электроника : учебник. - Москва : Форум, 2009. - 480 с. - ISBN 978-5-91134-091-9. - ISBN 978-5-16-002837-8 : 154-10.

3. Венславский, В.Б. Учебное проектирование устройств вычислительной техники : учеб. пособие / Венславский В.Б. - Чита : ЧитГУ, 2010. - 140 с. - ISBN 978-5-9293-0503-0 : б/ц.

4. Венславский, В. Б. Моделирование электронных систем источник-приёмник [Текст] : моногр. / отв. за вып. С.Е. Старостина. - Чита : ЗабГГПУ, 2012. - 139 с. - ISBN 978-5-85158-87-47 : 139-00.

5. Венславский, В.Б. Учебное проектирование электронных устройств [Текст] : учеб. пособие. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 182 с. - ISBN 978-5-9293-1408-7 : 185-00.

6. Браммер, Ю.А. Импульсные и цифровые устройства : учеб. / Браммер Ю.А., Пашук И.Н. - 8-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2006. - 351 с. : ил. - ISBN 5-06-004354-1 : 295-00.

### 5.2.2. Издания из ЭБС

1. Базылев, В. К. Твердотельная электроника : Учебное пособие. Твердотельная электроника. Часть 1. Ч. 1 / Базылев В. К. - Рязань : РГРТУ, 2013. - 96 с. - Книга из коллекции РГРТУ - Инженерно-технические науки

2. Твердотельная электроника [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Электроника и микроэлектроника" / Э. Н. Воронков [и др.]. - М. : Академия, 2009. - 317 с. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991202543.html>

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

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

1) Logisim

## 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 проведения групповых и индивидуальных консультаций                       | Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре    |
| Учебные аудитории для текущей аттестации   |  |

## 8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Схемотехника телекоммуникационных устройств». 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 Борисович Таланов

**Типовая программа утверждена**

Согласована с выпускающей кафедрой  
Заведующий кафедрой

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