

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета радиотехники и электроники

Небольсин В.А.

«31» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Контрольно-измерительные приборы низкотемпературной  
техники»**

**Направление подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика**

**Профиль Техника и физика низких температур**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2019**

Автор программы

/ К.Г. Королев /

Заведующий кафедрой  
физики твердого тела

/ Ю.Е. Калинин /

Руководитель ОПОП

/ О.В. Калядин /

Воронеж 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение принципа работы контрольно-измерительных приборов в криогенной технике

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- формирование знаний и умений в области применения

низкотемпературных систем измерения температуры

- формирование знаний и умений в области применения

низкотемпературных систем измерения расхода

- формирование знаний и умений в области применения

низкотемпературных систем измерения уровня жидкости

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Контрольно-измерительные приборы низкотемпературной техники» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Контрольно-измерительные приборы низкотемпературной техники» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен участвовать в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

ПК-2 - Способен участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов

ПК-8 - Способен выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать способы участия в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания
	уметь участвовать в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания

	владеть способностью участвовать в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания
ПК-2	Знать способы участия в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов
	Уметь участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов
	Владеть способностью участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов
	Владеть способностью участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов
ПК-8	Знать способы выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения
	Уметь выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения
	Владеть способностью выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Контрольно-измерительные приборы низкотемпературной техники» составляет 7 з.е. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий **очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	135	135
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	252 7	252 7

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Низкотемпературные системы измерения температуры	Температурные шкалы и реперные точки. Металлические термометры сопротивления. Полупроводниковые термометры сопротивления. Термопары. Газовый термометр	6	12	6	45	69
		постоянного объема. Конденсационный термометр. Магнитный термометр.					
2	Низкотемпературные системы измерения расхода	Мерные диафрагмы. Расходомер Вентури. Турбинные расходомеры. Измерение паросодержания потока.	6	12	6	45	69
3	Низкотемпературные системы измерения уровня жидкости	Гидростатические датчики. Датчики Электрического сопротивления. Емкостные датчики уровня жидкости. Термодинамические датчики уровня жидкости.	6	12	6	45	69
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>135</b>	<b>207</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

- 1. Изучение принципа действия низкотемпературной системы измерения температуры*
- 2. Изучение принципа действия низкотемпературной системы измерения расхода*
- 3. Изучение принципа действия низкотемпературной системы измерения уровня жидкости*

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе: «аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-3	Знать способы участия в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь участвовать в исследовании и	Решение стандартных	Выполнение работ в срок,	Невыполнение работ в срок,

	испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	практических задач	предусмотренный в рабочих программах	предусмотренный в рабочих программах
	владеть способностью участвовать в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	Знать способы участия в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть способностью участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-8	Знать способы выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения	Активная работа на практических занятиях	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способностью выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	средств автоматического управления систем холодоснабжения		программах	программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	Знать способы участия в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	уметь участвовать в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть способностью участвовать в исследовании и испытании оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	Знать способы участия в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	подготовке соответствующих экспериментальных стендов		верные ответы	верный ответ во всех задачах		
	Владеть способностью участвовать в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	Знать способы выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

Уметь выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
Владеть способностью выполнять расчеты, осуществлять выбор оборудования и средств автоматического управления систем холодоснабжения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств (типичные контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

- 1) Что характеризует переходная функция?
  - i) реакция системы на единичный скачок
  - ii) реакция системы на единичный импульс
  - iii) функция, которая описывает связь между входом и выходом при нулевых начальных условиях
- 2) Что характеризует передаточная функция?
  - i) реакция системы на единичный скачок
  - ii) реакция системы на единичный импульс
  - iii) функция, которая описывает связь между входом и выходом при нулевых начальных условиях
- 3) Что называют нулями передаточной функции?
  - i) максимальную степень числителя передаточной функции
  - ii) максимальную степень знаменателя передаточной функции
  - iii) корни полинома в числителе передаточной функции
  - iv) корни полинома в знаменателе передаточной функции
- 4) Что называют полюсами передаточной функции?
  - i) максимальную степень числителя передаточной функции
  - ii) максимальную степень знаменателя передаточной функции
  - iii) корни полинома в числителе передаточной функции
  - iv) корни полинома в знаменателе передаточной функции
- 5) Что определяет единичный ступенчатый сигнал?
  - i) мгновенное изменение входного сигнала с 0 до 1 в нулевой момент времени
  - ii) мгновенное изменение входного сигнала с 0 до бесконечности в нулевой момент времени
- 6) При каких условиях передаточная функция может называться правильной?
  - i) степень числителя меньше степени знаменателя
  - ii) степень числителя больше степени знаменателя
  - iii) степень числителя равна степени знаменателя
- 7) При каких условиях передаточная функция может называться строго правильной?
  - i) степень числителя меньше степени знаменателя



- ii) степень числителя больше степени знаменателя
  - iii) степень числителя равна степени знаменателя
- 8) При каких условиях передаточная функция может называться неправильной?
- i) степень числителя меньше степени знаменателя
  - ii) степень числителя больше степени знаменателя
  - iii) степень числителя равна степени знаменателя
- 9) Что характеризует диаграмма Бode?
- i) Логарифмические амплитудно-фазовые частотные характеристики
  - ii) Амплитудно-фазовые частотные характеристики
  - iii) Логарифмическая амплитудная частотная характеристика
  - iv) Логарифмическая фазовая частотная характеристика
- 10) В каких единицах измеряются значения по оси ординат на ЛАЧХ?
- i) в децибелах
  - ii) в безразмерных величинах
  - iii) в герцах (Гц)

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

- 1) Чему равны нули передаточной функции  $w_1(s)/w_2(s)$ , где  $w_1(s) = (s-2)*(s+3)$ , а  $w_2(s) = (s-1)(s-5)$ ?
- i) 2
  - ii) -3
  - iii) -2
  - iv) 3
  - v) 1
  - vi) 5
  - vii) -1
  - viii) -5
- 2) Как называется передаточная функция вида  $w_1(s)/w_2(s)$ , где  $w_1(s) = (s-2)*(s+3)$ , а  $w_2(s) = (s-1)(s-5)$ ?
- i) строго правильная
  - ii) правильная
  - iii) неправильная
- 3) Какое типовое динамическое звено имеет передаточную функцию вида  $w(s) = k$ ?
- i) усилитель
  - ii) апериодическое звено
  - iii) дифференцирующее звено
  - iv) колебательное звено
  - v) интегрирующее звено
- 4) Какое типовое динамическое звено имеет передаточную функцию вида  $w(s) = k/(T*s+1)$ ?
- i) усилитель
  - ii) апериодическое звено
  - iii) дифференцирующее звено
  - iv) колебательное звено
  - v) интегрирующее звено
- 5) Какое типовое динамическое звено имеет передаточную функцию вида  $w(s) = k/s$  ?
- i) усилитель
  - ii) апериодическое звено
  - iii) дифференцирующее звено
  - iv) колебательное звено
  - v) интегрирующее звено

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1) Какое типовое динамическое звено имеет передаточную функцию вида  $w(s) = k*s$ ?
  - i) усилитель
  - ii) апериодическое звено
  - iii) дифференцирующее звено
  - iv) колебательное звено
  - v) интегрирующее звено
- 2) Какое типовое динамическое звено имеет передаточную функцию вида  $w(s) = 1/(T^2*s^2+2*T*\xi*s+1)$ ?
  - i) усилитель
  - ii) апериодическое звено
  - iii) дифференцирующее звено
  - iv) колебательное звено
  - v) интегрирующее звено
- 3) Какие типовые звенья образуют передаточную функцию вида  $w(s) = k*s/(T*s+1)$ ?
  - i) последовательно соединенные дифференцирующее и апериодическое звенья
  - ii) последовательно соединенные дифференцирующее и интегрирующее звенья
  - iii) последовательно соединенные усилительное и апериодическое звенья
  - iv) последовательно соединенные интегрирующее и апериодическое звенья
- 4) Чему равна эквивалентная передаточная функция двух последовательно соединенных звеньев с функциями  $w_1(s)$  и  $w_2(s)$ ?
  - i)  $w_1(s) + w_2(s)$
  - ii)  $w_1(s) - w_2(s)$
  - iii)  $w_1(s) * w_2(s)$
  - iv)  $w_1(s) / w_2(s)$
- 5) Чему равна эквивалентная передаточная функция двух параллельно соединенных звеньев с функциями  $w_1(s)$  и  $w_2(s)$ ?
  - i)  $w_1(s) + w_2(s)$
  - ii)  $w_1(s) - w_2(s)$
  - iii)  $w_1(s) * w_2(s)$
  - iv)  $w_1(s) / w_2(s)$
- 6) Что является результатом обратного преобразования Лапласа?
  - i) оригинал функции
  - ii) изображение функции
  - iii) комплексная переменная
  - iv) переменная времени
- 7) Что является результатом прямого преобразования Лапласа?
  - i) оригинал функции
  - ii) изображение функции
  - iii) комплексная переменная
  - iv) переменная времени

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену**

*Температурные шкалы и реперные точки. Металлические термометры сопротивления. Полупроводниковые термометры сопротивления. Термопары. Газовый термометр постоянного объема. Конденсационный термометр. Магнитный термометр.*

*Мерные диафрагмы. Расходомер Вентури. Турбинные расходомеры. Измерение паросодержания потока. Гидростатические датчики. Датчики Электрического сопротивления. Емкостные датчики уровня жидкости. Термодинамические датчики уровня жидкости.*

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 5 баллов, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 15 до 20 баллов.*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Низкотемпературные системы измерения температуры	ПК-3, ПК-2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Низкотемпературные системы измерения расхода	ПК-3, ПК-2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Низкотемпературные системы измерения уровня жидкости	ПК-3, ПК-2, ПК-8	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется

проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1) Милошенко В.Е. *Контрольно-измерительные приборы и автоматизация низкотемпературной техники: учеб. пособие* / В.Е. Милошенко. Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2015. 169 с.

2) Калиниченко, А. В. *Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике : учебное пособие* / А. В. Калиниченко, Н. В. Уваров, В. В. Дойников. — 4-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 580 с. — ISBN 978-5-9729-0494-5. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://ipr-smart.ru/98400.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3) Молдабаева, М. Н. *Контрольно-измерительные приборы и основы автоматики : учебное пособие* / М. Н. Молдабаева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0327-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://ipr-smart.ru/86599.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4) Ильина, Т. Н. *Кондиционирование воздуха и холодоснабжение : учебное пособие для СПО* / Т. Н. Ильина. — Саратов : Профобразование, 2020. — 161 с. — ISBN 978-5-4488-0562-2. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://ipr-smart.ru/87914.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87914>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- 1) *Microsoft Windows*
- 2) *Microsoft Word*
- 3) <https://elibrary.ru>
- 4) <https://cchgeu.ru>

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

*Для проведения лекционных, лабораторных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой, персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет.*

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

*По дисциплине «Контрольно-измерительные приборы криогенной техники» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.*

*Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.*

*Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета систем контрольно-измерительных приборов. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.*

*Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.*

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.

Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных 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	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению 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 расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.