

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Физика и техника низких температур

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины**  
**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ И**  
**ТЕПЛОФИЗИКЕ**

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	1 семестр - 32 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	1 семестр - 79,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2024**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бухаров А.В.
	Идентификатор	R2a4c31b9-BukharovAV-f1e45d71

А.В. Бухаров


**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крюков А.П.
	Идентификатор	R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed

А.П. Крюков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Пузина Ю.Ю.
	Идентификатор	Re86e9a56-Puzina-4d2acad1

Ю.Ю. Пузина

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение проблем автоматизации физического эксперимента и использования техники микропроцессорных систем в АСНИ низкотемпературной техники для последующего использования: при конструировании автоматизированных низкотемпературных систем, эксплуатации низкотемпературных систем и проведения экспериментальных исследований; изучение использования информационных технологий при проектировании новых низкотемпературных систем и установок.

### Задачи дисциплины

- познакомить обучающихся с проблемами и техникой проведения автоматизированного физического эксперимента и использования техники микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники;;
- дать информацию об автоматизированном физическом эксперименте и типовой схеме автоматизации, компьютерах и микропроцессорах используемых в системах реального времени, базовых электронных схемах и элементной базой автоматизации, блоках для автоматизации и интерфейсах связи с экспериментом.;
- дать информацию об измерительных преобразователях физических величин, преобразователях механических перемещений и давления, преобразователях перемещений, пьезоэлектрических преобразователях, преобразователях излучения и температуры, преобразователях расхода. и особенностях измерения расхода однофазных и двухфазных потоков при низких температурах;;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения по использованию техники микропроцессорных систем при конструировании криогенных систем, эксплуатации криогенных систем и проведения экспериментальных исследований.;
- познакомить обучающихся с информационными технологиями применяемыми в процессе проектирования новых систем и установок низкотемпературной техники;;
- дать информацию программных приложениях, применяемых при проектировании новых систем и установок низкотемпературной техники;;
- научить принимать и обосновывать конкретные технические решения при проектировании новых систем и установок низкотемпературной техники;;
- научить использовать полученные знания в области информационных технологий к решению конкретных технических проблем возникающих при проектировании и создании низкотемпературных систем..

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач	ИД-1 <sub>опк-1</sub> Способен к анализу комплексных проблем в области ядерной энергетики и теплофизики	знать: - основные источники научно-технической информации по технике проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники.
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения	ИД-2 <sub>опк-1</sub> Способен к составлению алгоритмов для решения конкретных задач в области ядерной энергетики и теплофизики	знать: - основные источники научно-технической информации по технике проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
задач		систем в АСНИ криогенной техники.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат для решения теплофизических задач атомной энергетики	знать: - возможности использования специализированных знаний в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Применяет компьютерные технологии для решения теплофизических задач ядерной энергетики	уметь: - самостоятельно разбираться в методах проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники и применять только соответствующие методики для решения поставленной задачи.
ОПК-3 Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Способен формулировать результаты научных исследований	уметь: - выбирать микропроцессорные системы и отдельные блоки необходимые для проведения автоматизированного физического эксперимента в зависимости от условий их работы.
ОПК-3 Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Применяет компьютерные технологии для представления результатов научно-исследовательской деятельности	уметь: - использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Физика и техника низких температур (далее – ОПОП), направления подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основные источники научно-технической информации по технике проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники

- знать типы измерительных преобразователей физических величин и особенности их применения в автоматизированном физическом эксперименте, их классификацию и маркировку
- знать возможности использования специализированных знаний в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
- уметь самостоятельно разбираться в методах проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники и применять только соответствующие методики для решения поставленной задачи
- уметь выбирать микропроцессорные системы и отдельные блоки необходимые для проведения автоматизированного физического эксперимента в зависимости от условий их работы
- уметь использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Автоматизированный физический эксперимент	8	1	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 5-65
1.1	Автоматизированный физический эксперимент	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
2	Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 5-35 [4], 42-78
2.1	Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
3	Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 45-105 [4], 5-36
3.1	Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
4	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [4], 82-115
4.1	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
5	Базовые электронные схемы для обработки	8		2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>

	цифровых сигналов												[4], 167-198
5.1	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
6	Блоки для автоматизации экспериментов	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
6.1	Блоки для автоматизации экспериментов	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
7	Преобразователи излучения и температуры	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 305-346
7.1	Преобразователи излучения и температуры	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
8	Преобразователи температуры	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
8.1	Преобразователи температуры	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	
9	Преобразователи перемещений	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 350-355
9.1	Преобразователи перемещений	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
10	Преобразователи расхода	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 356-420
10.1	Преобразователи расхода	10	2	-	2	-	-	-	-	-	6	-	
11	Интерфейсы для связи с экспериментом	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], 135-137
11.1	Интерфейсы для связи с экспериментом	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
12	Интерфейсно - модульная система КАМАК	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], 5-45
12.1	Интерфейсно - модульная система КАМАК	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
13	Интерфейсно -	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	<b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b>

	модульная система КАМАК												<b>источников:</b> [3], 5-45
13.1	Интерфейсно - модульная система КАМАК	14	4	-	4	-	-	-	-	-	6	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	17.7	
	<b>Всего за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>62</b>	<b>17.7</b>		
	<b>Итого за семестр</b>	<b>144.0</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0.3</b>	<b>79.7</b>			

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация



## **3.2 Краткое содержание разделов**

### 1. Автоматизированный физический эксперимент

#### 1.1. Автоматизированный физический эксперимент

Предмет курса. Автоматизированный физический эксперимент. Типовая схема автоматизации. Технические средства автоматизации эксперимента. Режимы работы автоматизированных систем..

### 2. Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени

#### 2.1. Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени

Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени. Структура и основные физические параметры компьютеров, работающих в системах реального времени. Организация системы прерываний. Периферийные устройства..

### 3. Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации

#### 3.1. Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации

Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации. Схемы для аналоговой обработки сигналов на основе операционных усилителей с линейными и нелинейными элементами в цепи обратной связи. Основные характеристики операционных усилителей..

### 4. Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов

#### 4.1. Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов

Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов на основе операционных усилителей. Дискриминаторы и формирователи логических сигналов. Устройство выборки и хранения. Генераторы и стабилизаторы..

### 5. Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов

#### 5.1. Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов

Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов на основе логических элементов. Типы логических элементов. Схемотехническая реализация различной логики..

### 6. Блоки для автоматизации экспериментов

#### 6.1. Блоки для автоматизации экспериментов

Блоки для автоматизации экспериментов. Электрические стандарты для устройств цифровой обработки сигналов. Технические характеристики и принцип действия аналого-цифровых преобразователей. Регистры и счётчики. Коммутаторы и мультиплексоры. Блоки управления..

### 7. Преобразователи излучения и температуры

#### 7.1. Преобразователи излучения и температуры

Измерительные преобразователи физических величин. Внешний и внутренний фотоэффект. Фотоприёмники и фотоумножители их характеристики и особенности их применения. Фоторезисторы, их устройство и основные характеристики..

## 8. Преобразователи температуры

### 8.1. Преобразователи температуры

Полупроводниковые датчики температуры. Терморезисторы, их устройство и основные характеристики. Термопары их характеристики и особенности применения. Способы стабилизации температуры холодного спая. Интегральные датчики температуры..

## 9. Преобразователи перемещений

### 9.1. Преобразователи перемещений

Механические преобразователи перемещений. Полупроводниковые преобразователи перемещений. Тензорезисторы, их устройство и основные характеристики. Электрические преобразователи. Магнитные преобразователи. Датчик Холла и линейный дифференциальный трансформатор. Пьезоэлектрические преобразователи..

## 10. Преобразователи расхода

### 10.1. Преобразователи расхода

Датчики прямого и косвенного преобразования. Особенности преобразователей расхода. Методы измерения объемного и массового расхода. Механические преобразователи расхода. Тепловые преобразователи, их характеристики и особенности применения. Магнитные преобразователи. Измерение характеристик потока с помощью ультразвукового и лазерного зондирования..

## 11. Интерфейсы для связи с экспериментом

### 11.1. Интерфейсы для связи с экспериментом

Интерфейсы для связи с экспериментом. Приборный интерфейс. Интерфейсно - модульная система КАМАК. Механический и электрический стандарты..

## 12. Интерфейсно - модульная система КАМАК

### 12.1. Интерфейсно - модульная система КАМАК

Логическая организация системы КАМАК. Структура команд. Временные характеристики цикла КАМАК..

## 13. Интерфейсно - модульная система КАМАК

### 13.1. Интерфейсно - модульная система КАМАК

Протокол обмена между функциональными модулями и контроллером. Развитие электронно-модульных систем для автоматизации научных исследований..

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Изучение протокола обмена информацией между функциональными модулями и микропроцессорным контроллером. Запись информации в регистры функциональных модулей.;
2. Изучение протокола обмена информацией между функциональными модулями и микропроцессорным контроллером. Считывание информации из регистров функциональных модулей.;
3. Изучение алгоритма обработки сигналов датчиков с помощью счётного регистра.;
4. Изучение алгоритма обработки сигналов датчиков с помощью регистра с

предварительной установкой.;

5. Изучение работы блоков синхронизации автоматизированной системы с внешними устройствами.;

6. Изучение работы амплитудно-цифрового преобразователя..

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)													Оценочное средство (тип и наименование)	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
<b>Знать:</b>																
основные источники научно-технической информации по технике проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>		+	+												Проверочная работа/Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике Проверочная работа/Техника проведения автоматизированного физического эксперимента Проверочная работа/Типы измерительных преобразователей физических величин и особенности их применения в автоматизированном физическом эксперименте
основные источники научно-технической информации по технике проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>												+	+	Проверочная работа/Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике	
возможности использования специализированных знаний в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub>											+	+		Проверочная работа/Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике	
<b>Уметь:</b>																
самостоятельно разбираться в методах проведения	ИД-2 <sub>ОПК-2</sub>								+	+					Проверочная работа/Современные информационные технологии на	

автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники и применять только соответствующие методики для решения поставленной задачи															уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах
выбирать микропроцессорные системы и отдельные блоки необходимые для проведения автоматизированного физического эксперимента в зависимости от условий их работы	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>						+	+							Проверочная работа/Современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах
использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	+			+	+									Проверочная работа/Методы проведения автоматизированного физического эксперимента Проверочная работа/Микропроцессорные системы и отдельные блоки для проведения автоматизированного физического эксперимента Проверочная работа/Современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **1 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике (Проверочная работа)
2. Методы проведения автоматизированного физического эксперимента (Проверочная работа)
3. Микропроцессорные системы и отдельные блоки для проведения автоматизированного физического эксперимента (Проверочная работа)
4. Современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах (Проверочная работа)
5. Техника проведения автоматизированного физического эксперимента (Проверочная работа)
6. Типы измерительных преобразователей физических величин и особенности их применения в автоматизированном физическом эксперименте (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

Зачет с оценкой (Семестр №1)

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Автоматизация физического эксперимента / Моск. инж.-физ. ин-т (МИФИ) ; ред. В. М. Колобашкин . – М. : Энергоиздат, 1981 . – 118 с.;
2. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие для вузов по машиностроительным специальностям / Л. М. Акулович, В. К. Шелег . – Мн. : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2012 . – 488 с. – (Высшее образование) . - ISBN 978-985-475-484-0 .;
3. Абдулаев, Ш.-С. О. Система автоматизированного проектирования приборов микроэлектроники (САПР микроэлектроники) / Ш.-С. О. Абдулаев, Дагестанск. научн. центр. Отдел матем. и информатики . – Махачкала : Наука ДНЦ, 2011 . – 232 с.;
4. Абросимов С. Н.- "Основы компьютерной графики САПР изделий машиностроения (МСАД)", Издательство: "БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова", Санкт-Петербург, 2014 - (206 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63672](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63672).

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Windows / Операционная система семейства Linux;
2. AutoCAD/ T Flex CAD (версия для обучающихся и преподавателей).

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
2. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-409/2, Аудитория каф. "НТ"	стол преподавателя, стол, доска меловая, мультимедийный проектор
	М-411/1, Компьютерный класс	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	М-422/4, Учебная лаборатория криофизики	стол, стул, мультимедийный проектор
	М-412, Учебная аудитория	стеллаж для хранения книг, стол, стул, мультимедийный проектор, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	М-411/1, Компьютерный класс	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-411/1, Компьютерный класс	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	М-411/1, Компьютерный класс	стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный
Помещения для консультирования	М-402, Аудитория каф. "НТ"	стеллаж для хранения книг, стул, стол письменный
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-407/1, Кладовая	стеллаж для хранения инвентаря, стеллаж для хранения книг, инвентарь специализированный

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Компьютерные технологии в ядерной энергетике и теплофизике

(название дисциплины)

#### 1 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Техника проведения автоматизированного физического эксперимента (Проверочная работа)
- КМ-2 Типы измерительных преобразователей физических величин и особенности их применения в автоматизированном физическом эксперименте (Проверочная работа)
- КМ-3 Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике (Проверочная работа)
- КМ-4 Методы проведения автоматизированного физического эксперимента (Проверочная работа)
- КМ-5 Микропроцессорные системы и отдельные блоки для проведения автоматизированного физического эксперимента (Проверочная работа)
- КМ-6 Современные информационные технологии на уровне пользователя для решения задач проектирования разнообразных аппаратов в низкотемпературных установках и системах (Проверочная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	6	8	10	12	16
1	Автоматизированный физический эксперимент							
1.1	Автоматизированный физический эксперимент					+	+	+
2	Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени							
2.1	Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени		+	+	+			
3	Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации							
3.1	Базовые электронные схемы и элементная база автоматизации		+	+	+			
4	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов							
4.1	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов					+	+	+
5	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов							
5.1	Базовые электронные схемы для обработки цифровых сигналов					+	+	+
6	Блоки для автоматизации экспериментов							



6.1	Блоки для автоматизации экспериментов						+
7	Преобразователи излучения и температуры						
7.1	Преобразователи излучения и температуры						+
8	Преобразователи температуры						
8.1	Преобразователи температуры						+
9	Преобразователи перемещений						
9.1	Преобразователи перемещений						+
10	Преобразователи расхода						
10.1	Преобразователи расхода			+			
11	Интерфейсы для связи с экспериментом						
11.1	Интерфейсы для связи с экспериментом			+			
12	Интерфейсно - модульная система КАМАК						
12.1	Интерфейсно - модульная система КАМАК			+			
13	Интерфейсно - модульная система КАМАК						
13.1	Интерфейсно - модульная система КАМАК			+			
Вес КМ, %:		15	15	15	15	15	25