

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 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)


А.В. Бухаров

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

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


(подпись)

А.П. Крюков

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

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

(подпись)

Ю.Ю. Пузина

(расшифровка
подписи)

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 _{опк-1} 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 _{опк-1} 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 _{ОПК-2} 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 _{ОПК-2} 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 _{ОПК-3} 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 _{ОПК-3} 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 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 5-65 |
| 1.1 | Автоматизированный физический эксперимент | 8 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | |
| 2 | Компьютеры и микропроцессоры в системах реального времени | 8 | | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 4 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|------|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | 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 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [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 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 350-355 |
| 9.1 | Преобразователи перемещений | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | |
| 10 | Преобразователи расхода | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 356-420 |
| 10.1 | Преобразователи расхода | 10 | 2 | - | 2 | - | - | - | - | - | 6 | - | |
| 11 | Интерфейсы для связи с экспериментом | 14 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 135-137 |
| 11.1 | Интерфейсы для связи с экспериментом | 14 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 6 | - | |
| 12 | Интерфейсно - модульная система КАМАК | 14 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 5-45 |
| 12.1 | Интерфейсно - модульная система КАМАК | 14 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 6 | - | |
| 13 | Интерфейсно - | 14 | 4 | - | 4 | - | - | - | - | - | 6 | - | <u>Изучение материалов литературных источников:</u> |

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

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 | | |
| Знать: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| основные источники научно-технической информации по технике проведения автоматизированного физического эксперимента и использованию микропроцессорных систем в АСНИ криогенной техники | ИД-1 _{ОПК-1} | | + | + | | | | | | | | | | | | 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 _{ОПК-1} | | | | | | | | | | | | | + | + | Проверочная работа/Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике |
| возможности использования специализированных знаний в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин | ИД-1 _{ОПК-2} | | | | | | | | | | | | + | + | | Проверочная работа/Автоматизированный физический эксперимент в низкотемпературной технике |
| Уметь: | | | | | | | | | | | | | | | | |
| самостоятельно разбираться в методах проведения | ИД-2 _{ОПК-2} | | | | | | | | + | + | | | | | | 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 _{ОПК-3} | | | | | | + | + | | | | | | | 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 _{ОПК-3} | + | | | + | + | | | | | | | | | 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.

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 |