

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Трехгорный технологический институт –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ТТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА  
ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, КОНСТРУИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ  
ЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ТТИ НИЯУ МИФИ  
\_\_\_\_\_ Т.И. Улитина  
«26» \_\_\_\_\_ июня 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ И  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**Направление подготовки:** 12.03.01 Приборостроение

**Профиль подготовки:** Информационно-измерительная техника и технологии

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» обеспечивает специальную подготовку будущих инженеров, призванных разрабатывать, создавать современные приборы и системы и совершенствовать их качество на основе новейших достижений в технике и технологиях приборостроения.

### **1.1 Цели дисциплины**

Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка специалистов в области приборостроения, формирование навыков по созданию и совершенствованию приборов и систем на основе современных измерительных и информационных технологий.

### **1.2 Задачи дисциплины**

Задачей изучения данной дисциплины является освоение методик анализа и синтеза проектирования приборов и систем на основе современной электронной базы и новых технологий в информационно-измерительной технике, применяемых в науке и производстве. Разработка оптимальных видов преобразовательных каскадов приборов и систем на основе многовариантных подходов с учетом критериев оптимального практического применения в науке и разных видах производств.

Это позволяет расширить диапазон и повысить уровень специализации выпускаемых бакалавров.

Кроме того, обращено внимание на разработки, нашедшие практическое внедрение на производственных предприятиях. Построение дисциплины, включающей широкий охват теоретических методов измерительных и информационных технологий, обеспечивает выполнение основной задачи дисциплины: внесение требуемого вклада в подготовку инженеров приборостроения.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО**

Дисциплина «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» относится к вариативной части дисциплин учебного плана.

Дисциплина «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» непосредственно связана с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла (математика, физика, информатика, информационные технологии) и опирается на освоенные при изучении данных дисциплин знания и умения. Данная дисциплина является основой при изучении дисциплины «Конструирование измерительных приборов» и прохождении производственной практики и дипломного проектирования.

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **1.13.1 Общефессиональные и профессиональные компетенции**

Изучение дисциплины «Теоретические основы измерительных и информационных технологий» направлено на формирование у студентов следующих компетенций:

##### **общефессиональные (ОПК):**

- способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения (ОПК-1);
- способен использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности (ОПК-4);

##### **профессиональные (ПК):**

- способен обеспечивать эксплуатацию средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты на атомных станциях (ПК-5.6).

#### **3.2 Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной, с указанием уровня их освоения**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- методы математического анализа и моделирования; знать фундаментальные законы и понятия естественнонаучных дисциплин; знать основные тенденции развития техники и технологий в области приборостроения;
- технические и программные средства реализации информационных технологий; знать современное программное обеспечение; знать основные методы и средства защиты информации;
- назначение, принципы действия, параметры, алгоритмы работы измерительного оборудования и оборудования систем управления, регламенты, должностные инструкции, программы, инструкции выполнения работ по диагностике и проверке работоспособности средств измерений, систем автоматики, аппаратуры систем управления и защиты.

**уметь:**

- применять методы математического анализа и моделирования для решения практических задач; уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования для проектирования и конструирования приборов и комплексов широкого назначения;
- использовать возможности вычислительной техники, программного обеспечения, средств защиты информации для решения практических задач;
- анализировать, составлять и корректировать функциональные, структурные и принципиальные электрические схемы измерительной аппаратуры, средств измерений, систем автоматики, выполнять пусконаладочные работы, измерения параметров при регулировках и испытаниях оборудования.

**владеть:**

- навыками применения знаний математического анализа в инженерной практике при моделировании; владеть навыками применения знаний естественнонаучных дисциплин в инженерной практике; владеть навыками применения общеинженерных знаний в инженерной деятельности;
- навыками использования современных информационных технологий и программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; владеть навыками соблюдения требований информационной безопасности при

использовании современных информационных технологий и программного обеспечения;

- навыками метрологической поверки и паспортизации средств измерений и систем автоматики, проведения испытаний и настройки вводимого в эксплуатацию оборудования контрольно-измерительных приборов и автоматики, аппаратуры систем управления и защиты.

### 3.3 Воспитательная работа

| Направление/<br>цели               | Создание условий,<br>обеспечивающих   | Использование воспитательного<br>потенциала учебных дисциплин   |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Профессиональный модуль</b>     |   |   |
| <b>Профессиональное воспитание</b> | - формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия <b>(B17)</b> | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок.<br>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты. |
|                                    | - формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения <b>(B18)</b>                       | Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.  |
|                                    | - формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-  | 1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Основы научных исследований", «"Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(B19)</b></p>  | <p>исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик "Введение в специальность", "Основы научных исследований", "Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.</li> </ul>  |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства <b>(B20)</b>;</li> <li>- формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения <b>(B21)</b>;</li> <li>- формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности <b>(B22)</b></li> </ul> | <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР.</p> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</li> </ul> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование культуры информационной безопасности <b>(B23)</b></li> </ul>  | <p>Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через</p>   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.  |
|  | <b>УГНС 12.00.00 «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии»:</b><br>- формирование коммуникативных навыков в области проектирования и производства точных приборов и измерительных систем <b>(В29)</b> ;<br>- формирование сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения, их понимания и приятия <b>(В30)</b> | 1. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Схемотехника измерительных устройств", "Технология приборостроения", "Конструирование измерительных приборов" для формирования навыков коммуникации в профессиональной сфере проектирования и производства точных приборов и измерительных систем посредством выполнения курсовых работ/проектов с последующей защитой их результатов.<br>2. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин "Системы автоматизированного проектирования и конструирования ", "Цифровое проектирование приборов и систем", "Компьютерное проектирование мехатронных систем" для формирования сознательного отношения к нормам и правилам цифрового поведения посредством выполнения индивидуальных и групповых заданий, связанных с вовлечением передовых цифровых технологий. |

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

| № п/п           | Раздел учебной дисциплины | Недели | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) |                     |                |          |                      | Текущий контроль успеваемости (неделя форма) | Аттестация раздела (неделя форма) | Максимальный балл за раздел |
|-----------------|---------------------------|--------|--|---------------------|----------------|----------|----------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|
|                 |                           |        | Лекции   | Практические работы | Самост. работа | Контроль | Итоговая сумма часов |  |                                   |                             |
| 6 семестр       |                           |        |  |                     |                |          |                      |  |                                   |                             |
| 1               | Раздел 1                  | 1-9    | 8  | 10                  | 18             | -        | 36                   | КР1-4  | КР2-8                             | 25                          |
| 2               | Раздел 2                  | 10-18  | 6  | 12                  | 18             | -        | 36                   | КР3-13                                       | КР4-18                            | 25                          |
| Итого           |                           |        | 14   | 22                  | 36             | -        | 72                   |  |                                   | 50                          |
| Зачет с оценкой |                           |        | -  |                     |                |          |                      |  |                                   | 50                          |
| Итого           |                           |        |  |                     |                |          |                      |  |                                   | 100                         |

## 4.1 Содержание лекций

### Раздел 1. Характеристики информационно-измерительных систем (ИИС).

Основные понятия ИИС. Структурные схемы ИИС. Задачи и методы исследования ИИС. Динамические характеристики ИИС. Преобразование спектров в линейных системах. Принцип неопределенности для линейной системы.

### Раздел 2. Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров.

Сигнал и помеха. Электрические фильтры. Этапы синтеза электрических фильтров. Синтез непрерывных фильтров низких частот. Реализация фильтров низких частот. Реализация фильтров верхних частот. Реализация полосовых фильтров. Чебышевская аппроксимация.

## 4.2 Тематический план практических работ

1. Разработка проекта АСУ ТП в среде SCADA GENIE 3.0.
2. Основные этапы разработки проектов АСУ ТП в среде SCADA-системы TRACE MODE 5.0.
3. Разработка АРМ-оператора для супервизорного управления микропроцессорным контроллером РЕМИКОНТ Р-130.
4. Применение стандартных языков программирования в SCADA-системе TRACE MODE для моделирования разомкнутых и замкнутых автоматических систем.
5. Разработка распределенной АСУ ТП для управления сложным технологическим процессом.
6. Разработка практической работы установкой ТП НГО на стендах Элеси.
7. Разработка дистанционного управления ТП по сети Internet.

## 4.3 Самостоятельная работа студентов

Изучение SCADA Trace Mode в сети Интернет.

Изучение LaView.

Изучение Genesis 32 в сети Интернет.

Изучение Genesis 64 в сети Интернет.

Изучение WinCC в сети Интернет.

Изучение Wondeware в сети Интернет.

Освоение программно-технического оборудования для выполнения практических работ по курсу.

Подготовка рефератов с использованием информации в сети Интернет<sup>5</sup>

## **ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В соответствии с компетентностным подходом выпускник вуза должен не просто обладать определенной суммой знаний, а уметь при помощи этих знаний решать конкретные задачи производства.

Учитывая требования ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 12.03.01 «Приборостроение», реализация компетентностного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся

Внедрение и развитие активных форм обучения осуществляется по ряду направлений:

- применение методов проективного, исследовательского и проблемного обучения;
- проведение контрольных и самостоятельных работ с использованием материалов, созданных преподавателями, позволяющего активизировать самостоятельную работу студентов и проконтролировать степень усвоения знаний;
- использование современных компьютерных технологий в учебном процессе, в том числе при итоговом контроле степени усвоения учебного материала.

Высокий уровень технической оснащенности института позволяет активно использовать в учебном процессе аудиовизуальные средства обучения и информационные технологии. В компьютерных классах и в библиотеке сформирована компьютерная сеть с подключением ее к сети Интернет, что позволяет студентам в ходе проведения учебных занятий получать необходимую информацию, а преподавателям внедрять мультимедийные технологии обучения.

С повсеместным внедрением в образовательный процесс компьютерных технологий всеми преподавателями кафедры начали активно использоваться в учебном процессе электронные библиотеки, мультимедийные учебники.

Лекции по курсам кафедры строятся в диалоговом режиме, широко используется мультимедийное видеопроекционное оборудование. Главные

преимущества использования компьютерных технологий при проведении лекций - большие выразительные способности в представлении учебного материала. Это позволяет наглядно представить рассматриваемые материалы, повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине, улучшает качество их подготовки, облегчает работу самого преподавателя на занятиях. Кроме того, для преподавателя удобна возможность быстрого внесения исправлений в учебный материал. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением и контролем конспекта.

Практические работы проводятся в лаборатории вычислительной техники на персональных компьютерах лично каждым студентом. Все практические работы выполняются фронтально. За неделю до проведения практических работ студентам выдается их описание для изучения, для отсутствующих студентов задания выкладываются на файловый сервер в методический раздел (Methodica).

Текущий контроль знаний студентов по отдельным разделам и в целом по дисциплине проводится в форме защиты контрольных и самостоятельных работ.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств позволяет оценить знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций. Фонд оценочных средств по дисциплине включает:

- 6.1 Комплект заданий для текущего контроля успеваемости.
- 6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.

## **7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1 Основная литература**

1. Информационно-измерительная техника и электроника. Преобразователи неэлектрических величин : учебник для вузов / под общей редакцией О. А. Агеева, В. В. Петрова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 158 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00792-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/561844>
2. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 366 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15951-6. — URL : <https://urait.ru/bcode/510320>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Шишмарёв, В. Ю. Технические измерения и приборы : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12536-8. — URL : <https://urait.ru/bcode/566056>
2. Щепетов, А. Г. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : учебник для вузов / А. Г. Щепетов. — 2-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03915-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/560818>

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения учебных занятий лекционного и семинарского типа, групповые и индивидуальные консультации, текущего контроля, промежуточной аттестации используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.

ТТИ НИЯУ МИФИ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий представлены на официальном сайте ТТИ НИЯУ МИФИ: <http://tti-mephi.ru/ttimephi/sveden/objects>