

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОНСТРУИРОВАНИЯ ПРИБОРОВ И УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИФТИС

Протокол № 1

от 26.04.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	4	144	16	48	0	26	0	Э
Итого	4	144	16	48	0	16	26	0

## АННОТАЦИЯ

Данный курс предназначен для освоения основных понятий теории дискретных сигналов и основных принципов построения систем цифровой обработки сигналов.

Курс знакомит с принципиальными вопросами построения информационно-измерительных систем, способами обработки сигналов и характеристиками измерительных преобразователей. Рассматриваются типовые модели представления сигналов и принципы их преобразования в основных блоках измерительных систем. Приводятся примеры использования информационно-измерительных систем в мехатронике и робототехнике атомной промышленности.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Задачами изучения данной дисциплины является формирование у студента системы знаний о современных информационных системах, используемых на предприятиях, и выработка у обучающихся устойчивых навыков их использования, что является неотъемлемым признаком высококлассного специалиста

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями и навыками, сформулированными в курсах высшей математики, общей физики, общей электротехники и электроники.

Освоение дисциплины необходимо при выполнении курсового и дипломного проектирования, НИРС, а также при практической работе выпускников.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектно-конструкторский			
Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных,	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной	ПК-3.1 [1] - Способен выполнять разработку и обеспечивать сопровождение	3-ПК-3.1[1] - Знать основные принципы и особенности разработки и

<p>киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p>	<p>промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Разработка и сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях.</p>	<p>сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях;</p> <p>У-ПК-3.1[1] - Уметь выполнять разработку и обеспечивать сопровождение эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях;</p> <p>В-ПК-3.1[1] - Владеть навыками разработки и сопровождения эксплуатации мехатронных, киберфизических и робототехнических систем в атомной промышленности и других высокотехнологичных отраслях</p>
<p>научно- исследовательский</p>			
<p>Анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыт в области средств автоматизации и управления, проведение патентного поиска, составление описания заявки на полезную модель</p>	<p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и</p>	<p>ПК-4 [1] - Способен осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск, составлять описание заявки на полезную модель</p> <p><i>Основание:</i></p>	<p>3-ПК-4[1] - знать виды интеллектуальной собственности, основные нормативные правовые акты, регулирующие сферу интеллектуальной собственности. ;</p> <p>У-ПК-4[1] - уметь проводить поиск и анализ научно-технической информации, в том числе по ГОСТ Р 15.011-96, и</p>

	<p>программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Анализ научно-технической информации, обобщение отечественного и зарубежного опыт в области средств автоматизации и управления, проведение патентного поиска, составление описания заявки на полезную модель.</p>	<p>составлять формулу заявки на изобретение и полезную модель. ; В-ПК-4[1] - владеть навыками работы с научно-технической информацией.</p>
<p>Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</p>	<p>Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и</p>	<p>ПК-6 [1] - Способен проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>3-ПК-6[1] - знать основные методы исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем. ; У-ПК-6[1] - уметь проводить исследования математических моделей изделий и электронных схем с использованием стандартных программных пакетов. ; В-ПК-6[1] - владеть навыками экспериментального определения параметров математических моделей мехатронных и робототехнических систем.</p>

	робототехнических систем		
Производственно- технологический			
Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	ПК-10 [1] - Способен участвовать во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Участие во внедрении результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство.	З-ПК-10[1] - знать механизм внедрения результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство, порядок сертификации мехатронных систем. ; У-ПК-10[1] - уметь выполнять необходимые действия по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство. ; В-ПК-10[1] - владеть навыками выполнения работ по внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем и их элементов в производство.
Сервисно- эксплуатационный			
Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных	Мехатронные, киберфизические и робототехнические системы в атомной промышленности и их составляющие: - информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули мехатронных и робототехнических систем	ПК-11 [1] - Способен настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих	З-ПК-11[1] - знать структуру систем управления технологическим оборудованием, основы регламентного эксплуатационного обслуживания систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов,

средств	систем; - математическое, алгоритмическое и программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем; - методы и средства проектирования, моделирования, экспериментального исследования мехатронных и робототехнических систем; - научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем	инструментальных средств  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 24.078, Анализ опыта: Настройка систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов и осуществление их регламентного эксплуатационного обслуживания с использованием соответствующих инструментальных средств.	особенности методов диагностики мехатронных систем. ; У-ПК-11[1] - уметь использовать инструментальные средства для настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов. ; В-ПК-11[1] - владеть навыками настройки систем управления и обработки информации, управляющих средств и комплексов.
---------	---	---	---

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания Профессиональное воспитание	Задачи воспитания (код)  Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (В17)	Воспитательный потенциал дисциплин  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. 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:

		<p>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</p> <p>- 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.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)</p>	<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: - 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</p>



		при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уровне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика комплексных технических систем (B41)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-

		<p>разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании, повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.</p>
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию (В43)</p>	<p>1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Введение в физику взаимодействия ионизирующего излучения с веществом", "Введение в нейтронную физику" для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемой ядерно-физической, электрофизической и киберфизической аппаратуры и составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки научных публикаций. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины «Основы проектирования киберфизических устройств и систем» для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения методов программной инженерии в проектировании,</p>

		повышения радиационной стойкости аппаратуры и учета внешних воздействующих факторов, ознакомление с технологиями промышленного производства посредством погружения студентов в работу научных лабораторий.
--	--	--

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Часть 1	1-8	8/24/0		25	КИ-8	3-ПК-3.1, У-ПК-3.1, В-ПК-3.1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-

							10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11
2	Часть 2	9-16	8/24/0		25	КИ-16	3-ПК- 3.1, У- ПК- 3.1, В- ПК- 3.1, 3-ПК- 4, У- ПК-4, В- ПК-4, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 10, У- ПК- 10, В- ПК- 10, 3-ПК- 11, У- ПК- 11, В- ПК- 11
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/48/0		50		
	<b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b>				50	Э	3-ПК- 3.1, У- ПК- 3.1, В-

							ПК-3.1, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11
--	--	--	--	--	--	--	--

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	16	48	0
<b>1-8</b>	<b>Часть 1</b>	8	24	0
1	<b>Раздел 1</b> Общая функциональная схема информационно-измерительной системы (ИИС). Составные элементы ИИС	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		

	и их назначение. Информативные признаки сигналов. Методы анализа преобразований сигналов в измерительной аппаратуре.	0	0	0
2	<b>Раздел 2</b> Понятие случайного процесса (СП), выборочной функции (реализации) СП. Классификация СП. Стационарные и эргодические СП. Примеры различных видов СП.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
3	<b>Раздел 3</b> Статистические характеристики СП. Примеры применения статистических характеристик для решения задач в области анализа и обработки сигналов. Понятие одномерной и многомерной плотностей вероятности СП. Способы определения моментов СП.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
4	<b>Раздел 4</b> Понятие корреляционной и ковариационной функции СП. Способы расчета корреляционной и ковариационной функций. Интервал корреляции. Основные свойства корреляционных функций.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
5	<b>Раздел 5</b> Взаимные корреляционные функции двух СП, их основные свойства. Коэффициент корреляции СП. Примеры применения взаимных корреляционных функций для решения задач обработки сигналов.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
6	<b>Раздел 6</b> Понятие спектральной плотности СП. Способы определения спектральной плотности СП. Определение спектральной плотности нестационарного и стационарного СП. Теорема Винера–Хинчина.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
7 - 8	<b>Раздел 7</b> Основные свойства спектральной плотности стационарных СП. Основные характеристики спектральной плотности СП. Понятие односторонней спектральной плотности СП. Физический смысл.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
9-16	<b>Часть 2</b>	8	24	0
9 - 10	<b>Раздел 8</b> Понятие импульсного СП. Пуассоновский импульсный СП. Основные статистические характеристики импульсных СП. Формулы Кэмпбелла. Линейная система с постоянными параметрами. Условия физической реализуемости линейной системы. Основные характеристики линейных систем с постоянными параметрами. Среднее значение и средний квадрат СП на выходе линейной системы.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
11	<b>Раздел 9</b> Корреляционная функция СП на выходе линейной системы. Взаимные корреляционные функции процессов на входе и выходе линейной системы с постоянными параметрами.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
12	<b>Раздел 10</b> Примеры применения корреляционных функций СП в информационно-измерительных системах мехатроники и робототехники атомной промышленности.	Всего аудиторных часов		
		1	4	0
		Онлайн		
13	<b>Раздел 11</b>	Всего аудиторных часов		

	Источники и типы электрических шумов в элементах ИИС. Природа тепловых шумов. Теорема Найквиста. Понятие белого шума и его статистические характеристики.	1	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	<b>Раздел 12</b> Понятие эквивалентного шумового сопротивления в электронных схемах. Понятие об оптимальной фильтрации. Математическая постановка задачи фильтрации при выделении и обнаружении сигналов. Частотная характеристика линейного оптимального фильтра для выделения сигналов. Параметры, определяющие качество фильтрации.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	<b>Раздел 13</b> Частотная характеристика линейного оптимального фильтра для обнаружения сигналов известной формы. Параметры, определяющие качество фильтрации. Понятие согласованного фильтра, его частотная характеристика. Переходная характеристика линейного согласованного фильтра. Условия физической реализуемости согласованного фильтра. Выделение сигналов на фоне шума с известной спектральной плотностью. Квазиоптимальные фильтры. Основы цифровой фильтрации сигналов.	Всего аудиторных часов		
		1	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
16	<b>Раздел 14</b> Ценность признаков. Постановка задачи обнаружения сигналов. Понятие ошибок первого и второго рода. Параметрические критерии принятия решений при обнаружении сигналов. Отношение правдоподобия. Критерии минимального риска, идеального наблюдателя, Неймана–Пирсона, минимаксный критерий и условия их применения. Надежность обнаружения сигналов.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются традиционные образовательные технологии с проведением занятий в активной и интерактивной форме. Проводятся лекции, практические (семинарские) занятия. Самостоятельная работа студентов подразумевает под

собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы, а также выполнение различных заданий.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-10	З-ПК-10	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-10	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-10	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-11	З-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-11	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-3.1	З-ПК-3.1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-3.1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-3.1	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-16
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	У-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-6	Э, КИ-8, КИ-16

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает
75-84		C	



70-74		D	материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 681.7 А 97 Информационные измерительные и оптико-электронные системы на основе микро- и наномеханических датчиков угловой скорости и линейного ускорения : , Москва: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016
2. 681.5 Т58 Микроэлектронные измерительные преобразователи : учебное пособие для вузов, Москва: Бинوم. Лаборатория знаний, 2017
3. 621.37 Г44 Цифровая обработка сигналов : учебное пособие для вузов, В. Г. Гетманов, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
4. 681.5 С14 Теоретические основы информационно-измерительной техники : учебное пособие для вузов, Г. А. Садовский, Москва: Высшая школа, 2008
5. 006 П81 Основы метрологии динамических измерений : Учебное пособие, Н. С. Пронкин, М.: ЛОГОС, 2011

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 620 Т86 Визуальный и измерительный контроль : учебное пособие для подготовки специалистов, Москва: Спектр, 2011

2. 620 Б24 Неразрушающий контроль элементов конструкций физико-энергетических установок : Учеб. пособие, В. М. Баранов, М.: МИФИ, 1982
3. 681.5 Б24 Обработка и анализ случайных процессов в информационно-измерительных системах : Учеб. пособие, В. М. Баранов, Е. М. Кудрявцев, М.: МИФИ, 1992
4. 519 Б46 Прикладной анализ случайных данных : , Д. С. Бендат, А. Пирсол, М.: Мир, 1989
5. 519 К92 Вероятностные методы анализа сигналов и систем : , Купер Д.,Макгиллем К.;Пер.с англ., М.: Мир, 1989
6. 519 О-84 Прикладной анализ временных рядов: Основные методы : , Отнес Р.,Эноксон Л.;Пер. с англ., М.: Мир, 1982
7. 537 А95 Введение в статистическую радиофизику и оптику : Учеб. пособие для вузов, С. А. Ахманов, Ю. Е. Дьяков, А. С. Чиркин, М.: Наука, 1981
8. 543 М28 Цифровой спектральный анализ и его приложения : , С.Л.-мл. Марпл; Пер.с англ., Москва: Мир, 1990

#### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

#### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Мультимедийный проектор BenQ MP722 (А-119а)
2. Экран настенный Cactus Wallscreen 84” (А-119а)
3. Компьютер преподавателя (А-119а)
4. Компьютер студента 12 шт. (А-119а)
5. Контрольно-измерительный комплекс NI ELVIS – 6 шт. (А-119а)
6. Измеритель RLC E7-21 (А-119а)
7. Аналоговая паяльная станция ERSА ANALOG 60А – 2 шт. (А-119а)
8. Мультиметр MS8050 – 2 шт. (А-119а)
9. Источник питания MPS-3005LK-1 (А-119а)
10. Паяльный робот (автоматическая паяльная машина) QUICKQUICK4 (А-119а)

11. Портативный цифровой профилометр Vogel – 8 шт. (А-119а)
12. Мультиметр Agilent 34401А – 2 шт. (А-119а)
13. Паяльник газовый WEILER PYROPEN PIEZO (А-119а)
14. Термофен WEILER 6966Е (А-119а)

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

В конце освоения дисциплины проводится оценка знаний студента.

Оценка неудовлетворительно (менее 30 баллов) ставится, если студент не смог продемонстрировать ключевые теоретические знания и навыки по данной дисциплине не представил требуемую по техническому заданию проектную документацию..

Оценка удовлетворительно (31-34 баллов) ставится, если студент продемонстрировал ключевые теоретические знания и навыки, представил требуемую по техническому заданию проектную документацию но не смог продемонстрировать углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями по данной дисциплине, что может выражаться в неуверенном ответе на вопросы преподавателя.

Оценка хорошо (35-44 баллов) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание взаимосвязей между основными понятиями дисциплины, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, представил качественно выполненную и требуемую по техническому заданию проектную документацию но не смог сразу разъяснить особенности взаимосвязи между элементами конструкции.

Оценка отлично (45-50 баллов) ставится, если студент продемонстрировал ключевые знания и навыки, продемонстрировал углубленное понимание вопросов, обсуждаемых в курсе представил качественно выполненную и требуемую по техническому заданию проектную документацию, и смог сразу разъяснить особенности взаимосвязи между элементами конструкции.

## **11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Общие рекомендации.**

Главное внимание в преподавании курса необходимо сосредоточить на овладении студентами следующих знаний, умений и навыков:

знать:

- современные тенденции развития информационно-измерительной техники и информационных технологий, используемых для контроля состояния мехатронных и робототехнических систем;

- основные принципы адаптации измерительных систем в мехатронике и атомной промышленности;

- технологии и средства разработки информационно-измерительных систем.

уметь:

- разрабатывать оптимальные варианты построения информационно-измерительных систем, использовать интеллектуальные базы данных, программные средства обработки и анализа измерительной информации;

- проектировать интеллектуальные средства принятия решений;
- использовать современные средства измерений в различных приложениях.

владеть:

- методами получения и обработки измерительной информации;
- методами моделирования при анализе и синтезе различных измерительных систем;
- современными технологиями проектирования измерительных систем с учетом особенностей применения в мехатронике и атомной промышленности.

Для изучения дисциплины необходимо владение базовыми знаниями, умениями, навыками и компетенциями сформированными дисциплинами естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модулей рабочего учебного плана кафедры.

Знания, умения, навыки и компетенции должны реализовываться в ходе всех видов учебных занятий, а также при организации самостоятельной работы студентов.

Структуризация учебного материала исключает дублирование пройденного материала и предполагает достижение нового качества подготовки студентов на их базе.

## 2. Цели и задачи курса.

Основными видами учебных занятий являются практические, которые должны носить системный характер.

Лекции имеют цель:

- дать систематизированные основы научных знаний по курсу;
- сконцентрировать внимание студентов на наиболее сложных и узловых проблемах (вопросах).

В ходе проведения лекционных занятий следует обращать внимание на необходимость более полного усвоения студентами учебного материала путем применения интерактивных методов и средств активизации их учебно-познавательной деятельности.

Целью практических занятия является применение на практике теоретического материала дисциплины, глубже вникнуть в физическую сущность изучаемых явлений и привить студентам навыки самостоятельной работы.

На основе усвоенных теоретических основ курса и выполненных практических работ студент допускается к промежуточной аттестации.

## 3. Требования к уровню освоения содержания курса.

Текущий контроль результатов обучения, как правило, осуществляется в процессе практических занятий и может проводиться как в форме опроса.

Контроль знаний и умений студентов отличается объективностью, обладает высокой степенью дифференциации испытуемых по уровню знаний и умений.

Изучение учебной дисциплины завершается экзаменом, который представляет собой заключительный этап контроля знаний, умений, навыков и компетенций, приобретенных студентами при изучении дисциплины.

Шкала оценки образовательных достижений

## 1. При устном опросе

### Критерии Оценка

Выставляется студенту если студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно отвечает на вопросы и умеет увязывать теорию с практикой Отлично

Выставляется студенту если он хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос Хорошо

Выставляется студенту если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала Удовлетворительно

Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки Неудовлетворительно

## 2. Промежуточная аттестация.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Информационно-измерительные системы в мехатронике и робототехнике атомной промышленности» является экзамен.

### Критерии Оценка

Выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы. Отлично

Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Хорошо

Выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Удовлетворительно

Выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Неудовлетворительно

Автор(ы):

Ануфриев Борис Федорович, к.т.н., доцент

