

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**411 ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОФИСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ (М)**

ОДОБРЕНО УМС ТФ НИЯУ МИФИ

Протокол № 6

от 23.12.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

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	
3	2	72	16	0	32		24	0	3 КР , 3
Итого	2	72	16	0	32	0	24	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Технические средства автоматизации» реализует требования образовательного стандарта высшего профессионального образования НИЯУ МИФИ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – является изучение основных типов и видов технических средств, применяемых в современных системах автоматизированного управления.

Задачи освоения дисциплины:

- формирование у студента системного мышления, основанного на знании назначения и основных характеристик типовых технических средств автоматизации;
- освоение методов определения характеристик средств автоматизации;
- освоение принципов сопряжения технических средств в составе автоматической системы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Технические средства автоматизации» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплина «Технические средства автоматизации» изучается на 4 семестре.

Для освоения данной дисциплины требуются знания, полученные при изучении дисциплин: «Физика», «Электротехника и электроника», «Технические измерения».

Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой и вариативной части программы: «Проектирование автоматизированных систем», «Автоматизация АЭС», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Микроконтроллеры в системах автоматизации», в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

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
	эксплуатационный		
Осуществление	электрические станции	ПК-4 [1] - Способен	3-ПК-4[1] - Знать:

процессов производства, передачи, распределения, преобразования, применения и управления потоками электрической энергии; разработка, изготовление и контроль качества элементов, аппаратов, устройств, систем и их компонентов, реализующих вышеперечисленные процессы.	и подстанции; электроэнергетические системы и сети; системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, установки высокого напряжения различного назначения, электроизоляционные материалы, конструкции и средства их диагностики, системы защиты от молнии и перенапряжений, средства обеспечения электромагнитной совместимости оборудования, высоковольтные электротехнологии; релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем; электрические машины, трансформаторы, электромеханические комплексы и системы, включая их управление и регулирование; электрические и электронные аппараты, комплексы и системы электромеханических и электронных аппаратов, автоматические устройства и системы управления потоками энергии; электромагнитные системы и устройства механизмов, технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей	соблюдать и оценивать параметры пусковых режимов оборудования с обеспечением своевременного и безопасного включения его в работу <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 20.012	главные схемы и схемы собственных нужд электростанции, способов обеспечения нормальных режимов работы оборудования и предотвращения и/или ликвидации ненормальных и аварийных режимов; У-ПК-4[1] - Уметь: выполнять требования нормативно-технической документации, организовывать и контролировать процесс выполнения работ подчиненным оперативным персоналом смены цеха при вводе в работу турбогенераторов, трансформаторов, автотрансформаторов и шунтирующих реакторов; В-ПК-4[1] - Владеть: навыками работы с современными системами управления, сбора и передачи данных, постоянного мониторинга состояния оборудования, параметров его режима работы и их анализа
--	---	--	---

	систем измерений, контроля и управления производственными процессами; электрическая изоляция электроэнергетических и электротехнических устройств, кабельные изделия и провода, электрические конденсаторы, материалы и системы электрической изоляции электрических машин, трансформаторов, кабелей, электрических конденсаторов; электрический привод и автоматика механизмов и технологических комплексов в различных отраслях; преобразовательные устройства, электроприводы энергетических, технологических и вспомогательных установок, их систем автоматизации, контроля и диагностики; электрическое хозяйство и сети предприятий, организаций и учреждений; электрооборудование низкого и высокого напряжения; потенциально опасные технологические процессы и производства; методы и средства защиты человека, промышленных объектов и среды обитания от		
--	--	--	--

	антропогенного воздействия.		
--	-----------------------------	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	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: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - 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.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры ядерной безопасности (B24)	1.Использование воспитательного потенциала блока профессиональных дисциплин для формирования чувства личной ответственности за соблюдение ядерной и радиационной безопасности, а также соблюдение государственных и коммерческих тайн. 2.Использование воспитательного потенциала содержания учебных дисциплин «Актуальные проблемы эксплуатации АЭС», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике», «Системы радиационного контроля» для

		формирование личной ответственности за соблюдение экологической и радиационной безопасности посредством изучения основополагающих документов по культуре ядерной безопасности, разработанных МАГАТЭ и российскими регулирующими органами, норм и правил обращения с радиоактивными отходами и ядерными материалами. 3.Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин «Контроль и диагностика ядерных энергетических установок», «Надежность оборудования атомных реакторов и управление риском», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Ядерные технологии и экология топливного цикла» для формирования личной ответственности за соблюдение и обеспечение кибербезопасности и информационной безопасности объектов атомной отрасли через изучение вопросов организации информационной безопасности на объектах атомной отрасли, основных принципов построения системы АСУТП ядерных объектов, методов защиты и хранения информации, принципов построения глубокоэшелонированной и гибкой системы безопасности ядерно-физических объектов. 4.Использование воспитательного потенциала содержания блока дисциплин «Экология», «Системы радиационного контроля», «Основы экологической безопасности в ядерной энергетике» для формирования ответственной экологической позиции посредством изучения вопросов обеспечения такого уровня безопасности АЭС, при котором воздействие на окружающую среду, обеспечивает сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечивающих функций, через рассмотрение вопросов
--	--	---

		радиационного контроля при захоронении и переработки ядерных отходов, вопросов замыкания ядерного топливного цикла.
--	--	---

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>3 Семестр</i>						
1	Назначение, задачи и общие характеристики типовых технических средств автоматизации. Датчики и измерительные механизмы	1-8	8/0/16		25	КИ-8	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Типы приводов: механические, электрические, электромагнитные, пневматические и гидравлические, комбинированные. Системы контроля и управления	9-15	8/0/16		25	КИ-15	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/0/32		50		
	Контрольные мероприятия за 3 Семестр				50	З, КР	В-ПК-4, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-4, У-ПК-4

* – 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
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>3 Семестр</i>	16	0	32
1-8	Назначение, задачи и общие характеристики типовых технических средств автоматизации. Датчики и измерительные механизмы	8	0	16
1 - 4	Назначение, задачи и общие характеристики типовых технических средств автоматизации Классификация средств автоматизации. Основные параметры типовых технических средств автоматизации	Всего аудиторных часов		
		4	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Датчики и измерительные механизмы Классификация датчиков. Пассивные и активные датчики. Электрические и электронные датчики.	Всего аудиторных часов		
		4	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Типы приводов: механические, электрические, электромагнитные, пневматические и гидравлические, комбинированные .Системы контроля и управления	8	0	16
9 - 12	Типы приводов: механические, электрические, электромагнитные, пневматические и гидравлические, комбинированные Характеристика и классификация приводов. Электромеханический привод. Гидравлический привод. Пневматический привод.	Всего аудиторных часов		
		4	0	8
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 15	Системы контроля и управления Автоматизированная система контроля	Всего аудиторных часов		
		4	0	8
		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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>3 Семестр</i>
1 - 2	Работа 1 Изучение бесконтактных конечных выключателей
3 - 4	Работа 2 Изучения датчиков линейного перемещения
5 - 6	Работа 3 Изучения датчиков частоты вращения
7 - 8	Работа 4 Изучения датчиков Углового положения
9 - 10	Работа 5 Изучения датчиков тока и напряжения
11 - 12	Работа 6 Изучения датчиков температуры
13 - 14	Работа 7 Изучение датчиков магнитного поля
15	Работа 8 Изучение датчиков освещённости

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины «Технические средства автоматизации» используются различные образовательные технологии. Изучение теоретического материала осуществляется преимущественно посредством лекций «погружения» и проблемных лекций. Для их сопровождения используются презентации. Изложение информации осуществляется в информационно-логической форме. Для краткого изложения сущности вопроса, более подробно рассматриваемого на практических занятиях, используются обзорные лекции.

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-4	З-ПК-4	З, КР, КИ-8, КИ-15
	У-ПК-4	З, КР, КИ-8, КИ-15
	В-ПК-4	З, КР, КИ-8, КИ-15

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 материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
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.

Оценочные средства приведены в Приложении.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Доступ к электронным версиям учебников предоставляется в рамках электронно-библиотечных систем (ЭБС):

□ ЭБС НИЯУ МИФИ – после авторизации в разделе «Электронные каталоги» на <http://library.mephi.ru> читателям доступны электронные версии более 1000 названий изданных в НИЯУ МИФИ монографий, учебных пособий и учебно-методических изданий. Для авторизации: логин = Фамилия читателя (без инициалов), пароль = штрихкод читателя (выдается по запросу на library@mephi.ru или у представителя в филиале).

□ ЭБС «ЛАНЬ» – предоставляет доступ к электронным версиям книг по математике, физике, химии, информатике, экономике, менеджменту, гуманитарным наукам, теоретической механике ведущих издательств. Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к интернету, предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза. Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>. Временно используйте следующие параметры для доступа: <https://e.lanbook.com>, t_stukalova@mail.ru, Librarymephi.

□ ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" – предоставляет доступ к учебникам и учебным пособиям, руководствам, атласам, монографиям, практикумам и другой литературе, входящая в комплекты «Медицина. Здравоохранение», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки», «Естественные науки», «Экономика и управление», «Гуманитарные науки», «Юридические науки». Временно используйте следующие параметры для доступа: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>, Имя пользователя (логин) – Librarymephi Пароль: Librarymephi

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Доступ к электронным версиям учебников предоставляется в рамках электронно-библиотечных систем (ЭБС):

□ ЭБС НИЯУ МИФИ – после авторизации в разделе «Электронные каталоги» на <http://library.mephi.ru> читателям доступны электронные версии более 1000 названий изданных в НИЯУ МИФИ монографий, учебных пособий и учебно-методических изданий. Для авторизации: логин = Фамилия читателя (без инициалов), пароль = штрихкод читателя (выдается по запросу на library@mephi.ru или у представителя в филиале).

□ ЭБС «ЛАНЬ» – предоставляет доступ к электронным версиям книг по математике, физике, химии, информатике, экономике, менеджменту, гуманитарным наукам, теоретической механике ведущих издательств. Работать с ресурсом можно из сети вуза без предварительной регистрации или из любой точки мира, где есть доступ к интернету, предварительно зарегистрировав свой личный кабинет, находясь внутри сети вуза. Адрес доступа: <http://e.lanbook.com>. Временно используйте следующие параметры для доступа: <https://e.lanbook.com>, t_stukalova@mail.ru, Librarymephi.

□ ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" – предоставляет доступ к учебникам и учебным пособиям, руководствам, атласам, монографиям, практикумам и другой литературе, входящая в комплекты «Медицина. Здравоохранение», «Книги издательства «Феникс», «Издательский дом МЭИ», «Книги издательства «Проспект»: «Иностранные языки», «Естественные науки», «Экономика и управление», «Гуманитарные науки, «Юридические науки». Временно используйте следующие параметры для доступа: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>, Имя пользователя (логин) – Librarymephi Пароль: Librarymephi

Автор(ы):

Маслов Юрий Александрович, к.т.н.