

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**

**ПРОГРАММНЫЕ 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 посвящена изучению программных средств автоматизации технологических процессов и производств при разработке эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами на современных АЭС.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины: изучение програмных средств автоматизации технологических процессов и производств при разработке эффективных систем автоматического и автоматизированного управления технологическими процессами, а также особенности оборудования атомных станций с реакторными установками ВВЭР-1000.

1.2. Задачи освоения дисциплины: узнать значение, историю, направления развития и принципы построения програмных средств автоматизации технологических процессов; концептуальные модели систем автоматизации производств; решать задачи исследования, проектирования, разработки, настройки, тестирования и эксплуатации современных автоматизированных систем и комплексов в различных областях профессиональной деятельности.

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

Дисциплина «Программные средства автоматизации» относится к блоку общепрофессиональных дисциплин. Дисциплина «Программные средства автоматизации» изучается на 3 семестре. Для освоения данной дисциплины требуется знание следующих дисциплин: математический анализ, электротехника и электроника, метрология и стандартизация. Знания, полученные при изучении дисциплины, помогут студентам при изучении других дисциплин базовой и вариативной части программы: «Моделирование технологических процессов», «Турбины ТЭС и АЭС», в научно-исследовательской работе и дипломном проектировании, а также в дальнейшей профессиональной деятельности. Учебная программа соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлениям Теплоэнергетика и теплотехника (13.03.01).

### 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	Код и наименование индикатора достижения профессиональной
--	---------------------------	---	---

		(профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	компетенции
	эксплуатационный		
Осуществление 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.	электрические станции 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,	ПК-4 [1] - Способен соблюдать и оценивать параметры пусковых режимов оборудования с обеспечением своевременного и безопасного включения его в работу  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 20.012	З-ПК-4[1] - Знать: 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

	<p>технологических установок и электротехнических изделий, первичных преобразователей 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</p>		
--	--	--	--

	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
Интеллектуальное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры умственного труда (B11)	Использование воспитательного потенциала дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и профессионального модуля для формирования культуры умственного труда посредством вовлечения студентов в учебные исследовательские задания, курсовые работы и др.
Профессиональное и трудовое воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (B14)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в

		промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через контекстное обучение
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	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 уроне пользователям.

## 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	Первый раздел	1-8	8/0/16		25	КИ-8	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Второй раздел	9-16	8/0/16		25	КИ-16	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 3 Семестр</i>		16/0/32		50		

	<b>Контрольные мероприятия за 3 Семестр</b>				50	3, КР	3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-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
<b>1-8</b>	<b>Первый раздел</b>	8	0	16
	<b>Назначение, задачи и общие характеристики типовых средств автоматизации</b> Классификация средств автоматизации. Основные параметры типовых средств автоматизации (2 часа)	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
1 - 8	<b>Датчики и измерительные механизмы</b> Классификация датчиков. Пассивные и активные датчики (2 часа). Электрические и электронные датчики. (2 часа).	Всего аудиторных часов		
		8	0	16
		Онлайн		
		0	0	0
<b>9-16</b>	<b>Второй раздел</b>	8	0	16
	<b>Программные средства систем контроля и управления</b> Программные средства автоматизированной системы контроля.	Всего аудиторных часов		
		0	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9 - 16	<b>Типы приводов: механические, электрические, электромагнитные, пневматические и гидравлические, комбинированные</b> Характеристика и классификация программных средств. Электромеханический привод. Гидравлический привод. Пневматический привод.	Всего аудиторных часов		
		8	0	16
		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>
	<b>Программные средства для изучения бесконтактных конечных выключателей</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков конечных выключателей бесконтактного типа.
	<b>Программные средства для изучения датчиков линейного перемещения</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков линейного перемещения
	<b>Программные средства для изучения датчиков частоты вращения</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков частоты вращения
	<b>Программные средства для изучения датчиков Углового положения</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков углового положения (сельсин)
	<b>Программные средства для изучения датчиков температуры</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков температуры: термопары, термосопротивления, пирометра
	<b>Программные средства для изучения датчиков магнитного поля</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков магнитного поля
	<b>Программные средства для изучения датчиков освещённости</b> Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков

	освещённости
	<p><b>Программные средства для изучения датчиков тока и напряжения</b></p> <p>Программные средства для конфигурирования устройств связи с объектом для подключения датчиков тока и напряжения (шунты, трансформаторы тока, трансформаторы напряжения)</p>

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы курса «Автоматизация технологических процессов» используются различные образовательные технологии – аудиторные занятия проводятся в форме лекций с элементами интерактивности. Лабораторные занятия проводятся на специализированном программном обеспечении фирмы National Instruments LabVIEW. При проведении лабораторных работ используется следующая структура занятия:

1. Постановка конечной и формулировка промежуточных целей лабораторной работы.
2. Разъяснение теоретических основ выполняемой работы и последовательности операций, выполняемых в программе LabVIEW.
3. Выбор и обоснование аппаратных средств для решения поставленных задач и обсуждение алгоритма управления.
4. Практические рекомендации по выполнению лабораторной или практической работы.
5. Обсуждение материала выполняемой работы в форме «вопрос-ответ».
6. Оформление результатов лабораторного или практического исследования.
7. Заключительное слово преподавателя.

## 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-16
	У-ПК-4	З, КР, КИ-8, КИ-16
	В-ПК-4	З, КР, 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 – <i>«отлично»</i>	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 – <i>«хорошо»</i>	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 – <i>«удовлетворительно»</i>	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 – <i>«неудовлетворительно»</i>	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/>

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

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

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

Аудиторные занятия являются частью общего курса. Поэтому необходимо помнить, что аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. При самостоятельной работе следует использовать рекомендуемую литературу, а также ресурсы сети Интернет. Для более успешного освоения материала курса целесообразно перед каждым аудиторным занятием прочитать материал из рекомендованной литературы и из интернет-источников.

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

Аудиторные занятия являются частью общего курса. Поэтому необходимо помнить, что аудиторные занятия дополняются самостоятельной работой студента. При самостоятельной работе следует использовать рекомендованную литературу, а также ресурсы сети Интернет. Для более результативного проведения занятий целесообразно провести краткий опрос студентов перед началом занятий, обудив материалы предыдущего занятия и тему предстоящего занятия.

Итоговая оценка по промежуточной аттестации в первую очередь зависит от того, насколько активно студент участвовал в занятиях, участвовал в обсуждении полученных результатов, а также от ответов на дополнительные вопросы.

Автор(ы):

Толоконский Андрей Олегович, к.т.н., доцент