



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

Кафедра микропроцессорных средств автоматизации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2015 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация технологических процессов и производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата:	академическая		
Направление:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Профиль программы бакалавриата:	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике		
Квалификация выпускника:	бакалавр		
Выпускающая кафедра:	микропроцессорных средств автоматизации		
Форма обучения:	очная		
Курс: 4	Семестр (-ы): 7,8		
Трудоёмкость:			
Кредитов по рабочему учебному плану:		6	3Е
Часов по рабочему учебному плану:		216	ч
Виды контроля:			
Экзамен:	-	Курсовой проект:	семестр 8
Зачёт:	семестр 7	Курсовая работа:	-
Диф. зачет	семестр 8		

Пермь
2015

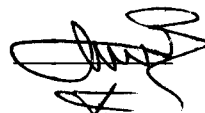
Учебно-методический комплекс дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускника по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), профилю программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённой « 28 » _____ мая _____ 2015 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), профилю программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённого « 28 » _____ мая _____ 2015 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Математические методы в автоматизации», «Электрические машины», «Средства автоматизации и управления», «Электрический привод», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Прикладная механика», «Теория оптимизации», «Методы идентификации», «Управление качеством», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Моделирование систем и процессов», «Организация и планирование автоматизированных производств», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик:

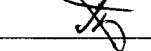
канд. техн. наук, доц.



А.Н. Лыков

Рецензент

канд. техн. наук, доц.

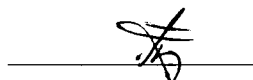


А.Б.Петроченков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры микропроцессорных средств автоматизации « 30 » _____ 20 15 г., протокол № 37

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину:

канд. техн. наук, доц.

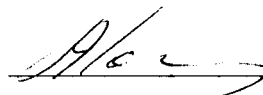


А.Б. Петроченков

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета « 28 » _____ 20 15 г., протокол № 41.

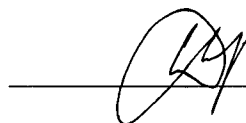
Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета

канд. техн. наук, доц.



А.Л. Гольдштейн

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины - освоение дисциплинарных компетенций по проектированию, модернизации, наладке и испытаниям систем автоматизации производственных и технологических процессов, что позволит студентам успешно решать теоретические и практические задачи в машиностроении и энергетике.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет части следующих компетенций:

Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2).

Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования (ПК-4)

1.2 Задачи дисциплины:

- Изучение систем автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике;
- Изучение микропроцессорных программно-технических комплексов систем автоматизации, в числе которых устройства ЧПУ, системы управления роботами, программируемые контроллеры, системы АСУ ТП, АСКУЭ, автоматизация котельных установок, турбомеханизмов, объектов энергетики и других отраслей;
- Формирование умений программирования и наладки систем автоматизации;
- Формирование навыков работы с многоуровневыми разветвленными системами автоматизации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации;
- Принципы преобразования и передачи информационных потоков;
- Обоснование и разработка структуры и функций промышленных микропроцессорных систем;

Автоматизация технологических процессов на основе программируемых контроллеров, промышленных регуляторов и других локальных средств
 Программное обеспечение микропроцессорных систем управления
 Структура и принципы функционирования АСУ ТП, АСКУЭ.
 Промышленные сети.
 Системы Smart Grid.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «**Автоматизация технологических процессов и производств**» относится к вариативной части блока 1 дисциплин и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знает:

Способы реализации технологических процессов, оборудование в машиностроении и энергетике, прогноз социально-экономических последствий автоматизации, повышения эксплуатационной эффективности, качества материалов и готовых изделий автоматизации

Системы автоматизации в машиностроении (аппаратные и МП-ые СЧПУ)

Системы автоматизации в теплоэнергетике (котельные, АСКУЭ и др.)

Сущность технологий Smart Grid (автоматизация в электроэнергетике)

Сущность разнообразных сетей автоматизации и их взаимосвязи

Умеет:

Производить сбор, преобразование, передачу информационных потоков в системах автоматизации технологических процессов

Производить синтез систем управления следящих электроприводов

Производить программирование ПЛК

В результате технико-экономического обоснования выбирать оптимальные стандартные аппаратные и программные средства автоматизации.

Владеет :

Навыками работы с многоуровневыми разветвленными системами автоматизации технологических процессов, их компонентами, программным обеспечением

Навыками наладки регуляторов систем автоматизации технологических процессов

Навыками работы в APM и SCADA-системах

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Ко д	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последую- щие дисци- плины
Профессиональные компетенции			
ПК -2	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	Теоретическая механика Материаловедение Математические методы в автоматизации Электрические машины Электрический привод Технологические процессы автоматизированных производств Прикладная механика	Моделиро- вание сис- тем и про- цессов
ПК -4	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования.	Средства автоматизации и управления Теория оптимизации Методы идентификации Управление качеством Интегрированные системы проектирования и управления	Организация и планиро- вание авто- матизиро- ванных про- изводств

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-2, ПК-4.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код	Формулировка компетенции
ПК-2	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-2-Б1.В10	Способность выбирать основные и вспомогательные процессы и материалы для систем автоматизации, способы реализации технологических процессов в машиностроении и энергетике, прогнозировать социально-экономические последствия автоматизации в машиностроении и энергетике, повышения эксплуатационной эффективности, качества материалов и готовых изделий автоматизации

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Способы реализации технологических процессов, оборудование в машиностроении и энергетике, прогноз социально-экономических последствий автоматизации, повышения эксплуатационной эффективности, качества материалов и готовых изделий автоматизации	Лекции. СРС.	Вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к зачету.
Умеет: Производить сбор, преобразование, передачу информационных потоков в системах автоматизации технологических процессов	Лабораторные работы Практические занятия. СРС.	Типовые задания для выполнения лабораторных работ. Типовое задание на курсовой проект Типовые задания для практических занятий
Владет: Навыками работы с многоуровневыми разветвленными системами автоматизации технологических процессов, их компонентами, программным обеспечением	Лабораторные работы Практические занятия СРС. Выполнение курсового проекта	Типовые задания для выполнения лабораторных работ Типовые задания для практических занятий Защита курсового проекта

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-4

Код	Формулировка компетенции
ПК-4	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования;

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-4-Б1.В.10	Способность участвовать в постановке целей проекта (программы) автоматизации в машиностроении и энергетике при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, способность в результате технико-экономического обоснования выбирать оптимальные стандартные аппаратные и программные средства автоматизации технологических процессов.

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: Системы автоматизации в машиностроении (аппаратные и МП-ые СЧПУ) Системы автоматизации в теплоэнергетике Сущность технологий Smart Grid (автоматизация в электроэнергетике) Сущность разнообразных сетей автоматизации и их взаимосвязи	Лекции. СРС.	Вопросы текущего, промежуточного контроля. Вопросы к зачету
Умеет: Производить синтез систем управления следящих электроприводов Производить программирование ПЛК В результате технико-экономического обоснования выбирать оптимальные стандартные аппаратные и программные средства автоматизации.	Лабораторные работы Практические занятия СРС.	Типовые задания для выполнения лабораторных работ Типовое задание на курсовой проект Типовые задания для практических занятий Типовые практические задания к зачету
Владеет навыками: Наладки регуляторов систем автоматизации технологических процессов Работа в АРМ и SCADA-системах	Лабораторные работы Практические занятия СРС. Выполнение курсового проекта	Типовые задания для выполнения лабораторных работ Типовые задания для практических занятий Типовое задание на курсовой проект Типовые практические задания к зачету

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		семестр 7	семестр 8	всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа	52	34	86
	-в том числе в интерактивной форме	8	8	16
	Лекции (Л)	18	12	30
	-в том числе в интерактивной форме	-	-	-
	Практические занятия (ПЗ)	16	10	26
	-в том числе в интерактивной форме	-	-	-
	Лабораторные работы (ЛР)	18	12	30
	-в том числе в интерактивной форме	8	8	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	72	126
	Изучение теоретического материала (ИТМ)	26	14	40
	Подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим)	16	10	26
	Подготовка к лабораторным работам	12	12	24
	Курсовой проект (КП)	-	36	36
4	Итоговая аттестация по дисциплине: Зачет, диф.зачет	-	-	-
5	Трудоёмкость дисциплины			
	Всего:			
	в часах (ч)	108	108	216
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3	6

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

№ ОУМ	Наименование разделов дисциплины	Номер темы дис- циплины	Количество часов (очная форма обучения)							Часов трудо- ёмкости Ч/ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Итоговая аттестация	Самосто- ятельная работа (СРС)	
			всего	Лк	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Мод.1	Раздел 1	Введение	1	1	-	-	-	-	2	3
		Тема 1.	2	2	-	-	-	-	4	6
		Тема 2.	-	-	-	-	-	-	8	8
	Раздел 2	Тема 3.	5	1	2	2	-	-	4	9
		Тема 4.	4	2	2	-	-	-	4	8
Тема 5.		8	2	2	8	-	-	4	12	
		-	-	-	-	1	-	-	1	
	Всего по мод. 1		20	8	6	6	1	-	26	47/1,31
Мод.2	Раздел 3	Тема 6.	14	2	4	8	-	-	10	24
		Тема 7.	2	2	-	-	-	-	4	6
	Раздел 4	Тема 8.	8	2	2	4	-	-	8	16
		Тема 9.	4	2	2	-	-	-	4	8
		Тема 10.	4	2	2	-	-	-	2	6
		-	-	-	-	1	-	-	1	
	Всего по мод. 2		32	10	10	12	1	-	28	61/1,69
Итоговая аттестация			-	-	-	-	-	зачет	-	-
Итого 7-й семестр			52	18	16	18	2	-	54	108/3
Мод.3	Раздел 5	Тема 11.	10	4	2	4	-	-	10	20
		Тема 12.	14	2	4	8	-	-	10	24
			-	-	-	-	1	-	-	1
	Всего по мод. 3		24	6	6	12	1	-	20	45/1,25
Мод.4	Раздел 6	Тема 13.	4	2	2	-	-	-	4	8
		Тема 14.	6	4	2	-	-	-	12	18
			-	-	-	-	1	-	-	1
	Всего по мод. 4		10	6	4	-	1	-	16	27/0,75
	Курсовой про- ект		-	-	-	-	-	-	36	36/1,0
Итоговая аттестация			-	-	-	-	-	Диф.зачет	-	-
Итого 8-й семестр			34	12	10	12	2	-	72	108/3
Итого:			86	30	26	30	4	-	126	216/6

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль1. Подготовка, получение, обработка и преобразование информации в системах автоматизации

Раздел 1. Подготовка технологических процессов и производств к автоматизации: модернизация и механизация оборудования, диспетчеризация (Лк – 3 часа, СРС – 14 часов).

Введение

Тема 1. Социально-экономические предпосылки автоматизации

- 1.1. История развития средств автоматизации в машиностроении
- 1.2. Необходимость автоматизации
- 1.3. Факторы, влияющие на эффективность автоматизации
- 1.4. Показатели социально-экономической эффективности
- 1.5. «Подводные камни» при автоматизации
- 1.6. Качество с позиций надежности
- 1.7. Проблемы с надежностью в России

Тема 2. Технологические процессы в машиностроении

- 2.1. Процессы изготовления деталей
- 2.2. Технологический процесс механической обработки
- 2.3. Технология работы станков с ЧПУ
- 2.4. Управление режимами обработки
- 2.5. Процесс контроля изделий
 - 2.5.1. Средства активного контроля
 - 2.5.2. Пассивный контроль
 - 2.5.3. Автоматическая подналадка металлорежущих станков
 - 2.5.4. Системы контроля, расположенные на станке
 - 2.5.5. Системы контроля, устанавливаемые вне станка
 - 2.5.6. Контроль состояния инструмента
- 2.6. Транспортно-складские работы
 - 2.6.1. Грузовые потоки на предприятии
 - 2.6.2. Классификация штучных деталей и способов их транспортирования
 - 2.6.3. Конвейеры
 - 2.6.4. Подъемники
 - 2.6.5. Промышленные роботы
 - 2.6.6. Сбор и транспортирование стружки
- 2.7. Основные направления и средства автоматизации механической обработки

Раздел 2. Обработка и преобразование информации в системах автоматизации. Характеристики и модели оборудования (Лк –5 часов, ПЗ – 6 часов, ЛР- 6 часов, СРС – 12 часов).

Тема 3. Информация в системах автоматизации

- 3.1. Точность информации
- 3.2. Дискретизация по уровню и по времени непрерывного сигнала
- 3.3. Информационные уровни на нижнем уровне автоматизации
- 3.4. Преобразование информации
- 3.5. Уровни управления в системах автоматизации
- 3.6. Тенденции в построении производственных систем.
- 3.7. Стандартизация и унификация информационных сигналов

Тема 4. Кодирование информации

- 4.1. Буквенные коды
- 4.2. Буквенно-цифровые коды
- 4.3. Цифровые коды

Тема 5. Преобразователи информации

- 5.1. Интегральные логические микросхемы
- 5.2. Цифроаналоговые преобразователи (ЦАП)
- 5.3. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП)
- 5.4. Цифроаналоговый процессор КМ1813ВЕ1
- 5.5. Преобразователи «частота – напряжение» и «напряжение – частота»
- 5.6. Преобразователь «частота – код»
- 5.7. Преобразователь «код – частота»
- 5.8 Преобразователь «унитарный код – фаза
- 5.9. Преобразователи «фаза – код» и «фаза – напряжение»
- 5.10. Узлы гальванической развязки в системах автоматизации .

Модуль 2. Системы автоматизации в машиностроении

Раздел 3. Обоснование и разработка функций системы управления, информационного, математического и программного обеспечения систем автоматизации в машиностроении (Лк – 4 часа, ПЗ – 4 часа, ЛР- 8 часов, СРС – 14 часов).

Тема 6. Системы ЧПУ

- 6.1. Классификация существующих СЧПУ
- 6.2. Технология обработки на станках с ЧПУ
- 6.3. Управляющие программы СЧПУ
- 6.4. САП станков и роботов
 - 6.4.1. Подготовка управляющей программы (УП)
 - 6.4.2. Системы CAD/CAM
- 6.5. Интерполяция и реализация СЧПУ
 - 6.5.1. Траектории движения
 - 6.5.2. Основные задачи при интерполяции
 - 6.5.3. Реализация интегрирования в СЧПУ
 - 6.5.4. Реализация интерполяторов
 - 6.5.5. Блок задания скорости (БЗС) аппаратной стойки ЧПУ
- 6.6. Системы связи СЧПУ со станком
 - 6.6.1. Позиционные кодовые СЧПУ
 - 6.6.2. Позиционная счетно-импульсная СЧПУ 6
 - 6.6.3. Контурные СЧПУ
- 6.7. Первые поколения контурных СЧПУ
 - 6.7.1. Фазовый индикаторный и разностный режимы работы устройства связи с электроприводом
 - 6.7.2. Расчетные соотношения для фазовых систем
- 6.8. Микропроцессорные стойки ЧПУ
 - 6.8.1. Архитектура и возможности МП-ых систем управления типа CNC
 - 6.8.2. Тенденции развития систем ЧПУ
- 6.9. С форума потребителей СЧПУ
- 6.10. Режимы и подрежимы работы МПС «Электроника MC2101»: ручной и автоматический режимы, режим ввода и редактирования УП, работа с библиотекой, режим ввода параметров, корректоров, режимы индикации.
- 6.11. Программное обеспечение СЧПУ «Электроника MC2101»: структура программных средств, программные модули функционального программного обеспечения, состав решаемых задач и последовательность их выполнения.

Тема 7. Архитектура и возможности микропроцессорных систем ЧПУ

- 7.1. Однопроцессорные МПС (KM85, 2P-32M, 2C42-65, Контур-1)
- 7.2. Многопроцессорные МПС (Нейрон И3, MC2101, 3C150, S8600);
- 7.3. Системы PCNC (NC110, NC210, Sinumerik840D, FMS-3000, WinPCNC)

Раздел 4. АСУ ТП – модули, функции и структуры (Лк – 6 часов, ПЗ- 6 часов, ЛР – 4 часа, СРС – 14 часов).

Тема 8. Программируемые контроллеры.

- 8.1. Встроенные ПК на примере СЧПУ «Электроника MC2101». Подготовка, отладка программ на языке «Ярус-2».
- 8.2. Выделенные ПК.
- 8.3. Структура и возможности отечественных ПК.
- 8.4. Программирование ПК. Структура программ.

Тема 9. АСУ ТП: структура, характерные особенности.

- 9.1. АСУ ТП типа: ELMATIC-100, DIMATIC XD, Проконтрол, ТРС-3000, MDC100, MDC200, RS3, КВИНТ и др.
- 9.2. ЛВС: доступ к каналу, способы кодирования в манчестерский код, сетевые контроллеры.
- 9.3. Язык информационных сообщений, типы сообщений в ГПС.

Тема 10. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ).

- 10.1. Требования к АСКУЭ. Уровни АСКУЭ.
- 10.2. Коммерческие и технические АСКУЭ.
- 10.3. Первичные измерительные приборы.
- 10.4. Современные АСКУЭ (КТС «Ресурс», «Альфа Центр», ПТК «Эком» и др).
- 10.5. АСКУЭ-БП («Континиум», ЭМОС-МЗЭП» и др.)
- 10.6. Энергосбережение и АСКУЭ.
- 10.7. Регистраторы аварийных событий.

Модуль 3. Автоматизация технологических процессов на базе локальных средств, выбор, разработка и внедрение локальных автоматических систем

Раздел 5. (Лк – 6 часов, ПЗ – 6 часов, ЛР- 12 часов, СРС – 20 часов).

Тема 11. Сети автоматизации

- 11.1. Сравнение промышленных сетей по топологии, среде передачи, числу узлов, длине линий, по методам доступа, скорости передачи, размеру пакета и т. д..
- 11.2. Характеристика протоколов HART, ASI, MODBUS, PROFIBUS, CAN.
- 11.3. Технологии FOUNDATION, Profinet, NetLinx.

Тема 12. Автоматизация котельных установок

- 12.1. Котельная как объект регулирования.
- 12.2. Управление дымососом, вентилятором.
- 12.3. Автоматика безопасности котельной.
- 12.4. Управление шиберами и заслонками с двух и трехпозиционными регуляторами.
- 12.5. Определение параметров объекта и синтез регуляторов.

Модуль 4. Автоматизация технологических процессов в электроэнергетике и транспорте

Раздел 6. (Лк – 6 часов, ПЗ – 4 часов, СРС – 16 часов)

Тема 13. Автоматизация турбомеханизмов и энергосбережение

- 13.1. Расчет мощности на валу турбомеханизмов.
- 13.2. Регулирование производительности турбомеханизмов.
- 13.3. Экономическая эффективность применения регулируемого электропривода для турбомеханизмов.

Тема 14. Система Smart Grid в электроэнергетике

- 14.1 Стандарты МЭК для Smart Grid.

- 14.2. Структура цифровой подстанции, характеристика модулей.
- 14.3. СИМ-модели – база для построения и эксплуатации электрических сетей
- 14.4. Автоматизация энергопотребления.
- 14.5. Автоматизация и человеческий фактор в управлении электрогенерацией.

4.3. Перечень тем практических занятий (26 час) - часть практических занятий проводится в форме семинаров.

Таблица 4.2. Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	Тема 3.	Выбор частоты квантования в микропроцессорных системах управления при задании частоты среза (полосы пропускания) и элементов запаздывания САР.
2	Тема 4.	Цифровые, буквенные, буквенно-цифровые коды в системах автоматизации – практика преобразования, передачи, защиты информации
3	Тема 5.	Принципы функционирования преобразователей информации на печатных платах систем автоматизации технологических процессов
4-5	Тема 6.	1. Выбор типа и расчет параметров регулятора положения следящего привода подачи токарного станка. 2. Платы СЧПУ MC2101 – вычислитель, связь с ЭП, с электроавтоматикой – схемы и принципы их работы
6-7	Тема 8.	Программирование промышленных контроллеров «Контар» на языке FBD
8	Тема 9.	Схемная реализация трехуровневой структуры АСУ ТП на примере Dimatic XD, TDC-3000, Квинт, Проконтрол, Siematic и т.д.
9	Тема 10.	ТЭО выбора АСКУЭ (КТС «Ресурс», ПТК «Эком», ПТК «Энергомера» и др.)
10	Тема 11.	Дискуссия: Выбираю промышленную сеть (4 подгруппы - сети MODBUS, PROFIBUS, CAN, FOUNDATION)
11.	Тема 12.	1. Определение параметров объекта регулирования по кривой разгона. 2. Расчет параметров регуляторов основных контуров паровой котельной (подача топлива, воздуха, питательной воды, дымососа, уровня воды в барабане, температуры пара и др.- инд. задание)
12.	Тема 13.	Построение Q-H –характеристик турбомеханизмов при различных способах регулирования производительности
13	Тема 14.	Решение задачи – информационные потоки в цифровой подстанции по стандарту 61850

4.4. Перечень тем лабораторных работ(30 час)

Таблица 4.3. Темы лабораторных занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1.	Тема 3.	Экскурсия по лабораториям каф. МСА «Информационные потоки в системах автоматизации»-2 час
3.	Тема 6.	Оптимизация архитектуры вычислителя СЧПУ MC2101.- 4 час
2.	Тема 5.	Чтение дискретных элементов систем автоматизации, реализованных аппаратным и программным способом в схемах автоматизации – 4 час
4.	Тема 6.	Определение алгоритмов работы принципиальных схем плат связи с электроприводом и электроавтоматикой СЧПУ MC2101- 4 час.
5.	Тема 8.	Отладка программы управления системой ГВС на промышленном контроллере «Контар» - 4 час
6.	Тема 11.	Обследование сетей автоматизации в лабораториях каф. МСА – 4 час
7.	Тема 12.	Программа отладки на объектах систем автоматизации котельной, ЦТП, насосных 1-го и 2-го подъема Комплекса ПГТУ – 4 час
8.	Тема 12.	Отладка на объекте АРМ и локальных систем автоматизации автоматизированного теплового пункта корпуса ЭТФ – 4 час

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела дисциплины	Тема и вид самостоятельной работы студентов	Трудо- ём- кость, часов
1	2	3
Введение	<i>Изучение теоретического материала</i>	2
Тема 1.	<i>Изучение теоретического материала, Подготовка к лекции</i>	2 2
Тема 2.	<i>Изучение теоретического материала по металлообработке, энерго- ресурсосбережению и котельным установкам</i>	8
Тема 3.	<i>Подготовка к лабораторной работе Подготовка к практическому занятию</i>	2 2
Тема 4.	<i>Подготовка к лекции Подготовка к практическому занятию</i>	2 2
Тема 5.	<i>Подготовка к лабораторной работе Подготовка к практическому занятию</i>	2 2
Тема 6.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторным работам.</i>	2 4 4
Тема 7.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к лекции.</i>	2 2
Тема 8.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к лабораторной работе..</i>	4 2 2
Тема 9.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию.</i>	2 2
Тема 10.	<i>Подготовка к практическому занятию</i>	2
Тема 11.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию, Подготовка к лабораторной работе.</i>	4 2 4
Тема 12.	<i>Подготовка к практическому занятию. Подготовка к лабораторным работам.</i>	2 8
Тема 13.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию</i>	2 2
Тема 14.	<i>Изучение теоретического материала. Подготовка к практическому занятию Подготовка к аттестации</i>	8 2 2
	<i>Курсовой проект</i>	36
Итого		126

Примечание: На каждой лекции проводится письменный опрос студентов по освоению материала предыдущей лекции, что требует СРС. На каждую лекцию, практическое занятие, лабораторную работу требуется примерно два (2) часа самостоятельной работы студента, что выполняется.

4.5.1. Изучение теоретического материала.

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 1. Социально-экономические предпосылки автоматизации в энергетике и машиностроении.

Тема 2. Технологические процессы в машиностроении и энергетике.

Тема 6. МПС «Электроника MC2101»: общая характеристика, технические характеристики, состав аппаратных и программных модулей, их краткое описание.

Тема 7. Архитектура и возможности микропроцессорных систем ЧПУ отечественных и зарубежных фирм.

Тема 8. Программируемые контроллеры – языки программирования для контроллеров фирм Овен, МЗТА, Siemens и др.

Тема 9. АСУ ТП: структура, характерные особенности в энергетике и машиностроении.

Тема 11. Сети автоматизации – сравнительные характеристики Modbus, Profibus, Canbus, Foundation.

Тема 13. H-Q- характеристики при различных способах регулирования производительности турбомеханизмов.

Тема 14. Система Smart Grid в электроэнергетике – генерация, передача, потребление.

4.5.2 Курсовой проект – 36час.

Тема типового курсового проекта – «Автоматизация управления технологическими объектами» (системы «Умный дом», «Умные сети», «Умное производство» - электрические сети, котельные, ЦТП, ГКС, УППНГ, пожарная и охранная сигнализация и др. - Темы курсовых проектов индивидуальные в соответствии со специализацией студентов и возможностью выполнения по этой тематике ВКР).

Темы за 2015 год следующие:

1.	Автоматизация управления сетями 110 кВ Пермских городских эл. сетей
2.	Газотурбинная электростанция в котельной комплекса ПГТУ
3.	Автоматизация Бардымской газокompрессорной станцией.
4.	Комплексное управление энергетикой системы «Умный дом» с использованием полевой шины.
5.	Автоматизация добычи нефти для куста нефтедобывающих скважин
6.	Автоматизация управления возбуждением гидрогенераторов Воткинской ГЭС
7.	Газопоршневая электростанция в котельной комплекса ПГТУ
8.	Автоматизация ветроэнергетической установки
9.	Автоматизация управления сетями 10 кв Татышлинского р-на
10.	АСУТП производства метанола ОАО «Метафракс»
11.	Разработка диспетчерского пункта для ИТП ЭТФ на основе продукции National Instruments
12.	Разработка программного обеспечения ИТП ЭТФ
13.	Автоматизация управления производством биогаза.
14.	Автоматизация управления распределительной п/ст 500 Кв Воткинской ГЭС
15.	Разработка программы энергосбережения для г. Чернушка на основе автоматизации в энергетике.
16.	ОПС -технологии для ОАО «Метафракс»
17.	Разработка СУ автомобилем УАЗ на основе шины CANopen
18.	Дистанционное управление нефтедобычей в Чернушинском районе
19.	Применение современных технологий управления парогазовым энергоблоком №4 Пермской ГРЭС
20.	Технико-экономический анализ МП-ых датчиков и ИМ
21.	Автоматизация управления ректификационной колонной ПНОС
22.	Перспективы применения сетевых технологий Profinet, Foundation , NetLinx в АСУ ТП
23.	АСУТП для Губахинского коксохимического з-да
24.	Автоматизация УППНГ с позиций энергосбережения
25.	Реализация ОРС-технологий в РУС-гидро
26.	Интегрированная система пожарной и охранной сигнализации, видеонаблюдения, доступа корп.ЭТФ

4.5.3. Реферат – не предусмотрено

4.5.4. Расчетно-графические работы – не предусмотрено

4.5.5. Индивидуальное задание – не предусмотрено

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются и ставятся проблемные задачи, формируются команды, заслушиваются варианты решения. При проведении практических и лабораторных занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области систем автоматизации, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной технической литературы, навыков выполнения графической работы и оформления технической документации.

Проведение лабораторных и практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме письменного опроса для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

6.2 Промежуточный и рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения заданных частей компетенций проводится по результатам письменного опроса студентов о самостоятельной работе студентов над теоретическим материалом и по усвоению материала аудиторных занятий по окончании модулей М1-М4 дисциплины. Объектами промежуточного контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных частей компетенций.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

6.3.1 Экзамен - не предусмотрен

6.3.2 Зачёт в 7 семестре и диф. зачет в 8 семестре

6.3.3 Порядок проведения зачетов

Зачеты по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» проводятся в устной форме по теоретическим вопросам и прак-

тическим заданиям, выданным в начале семестра. Студентам рекомендуется в течение семестра в процессе учебы последовательно готовиться и защищать ответы на эти вопросы и задания.. Учитываются и удовлетворительные оценки по результатам письменных опросов на занятиях.

Зачеты по дисциплине выставляются по итогам проведенного промежуточного контроля и при выполнении заданий практических занятий, лабораторных работ и самостоятельной работы.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания к лабораторным работам, практическим занятиям, курсовому проекту, контрольные вопросы по темам, вопросы к зачету, практические задания к зачету, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицы планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	КР	ЛР, ПЗ	КП	За- чёт, диф.з ачет
Знает:					
Способы реализации технологических процессов, оборудование в машиностроении и энергетике, прогноз социально-экономических последствий автоматизации, повышения эксплуатационной эффективности, качества материалов и готовых изделий автоматизации Системы автоматизации в машиностроении (аппаратные и МП-ые СЧПУ) Системы автоматизации в теплоэнергетике (котельные, АСКУЭ и др.) Сущность технологий Smart Grid (автоматизация в электроэнергетике) Сущность разнообразных сетей автоматизации и их взаимосвязи	+	+			+
Умеет:					
Производить сбор, преобразование, передачу информационных потоков в системах автоматизации Производить синтез систем управления электроприводов Производить программирование ПЛК В результате технико-экономического обоснования выбирать оптимальные стандартные аппаратные и программные средства автоматизации.			+	+	+
Владеет навыками:					
- работы с многоуровневыми разветвленными системами автоматизации, их компонентами, программным обеспечением - наладки регуляторов систем автоматизации - работы в АРМ и SCADA-системах			+	+	+

Расшифровка видов контроля: **ТК** – текущий контроль в форме письменного опроса (оценка знаний); **КР** – промежуточная контрольная работа по модулю (оценка знаний); **ЛР** - выполнение лабораторных работ и заданий практических занятий (оценка умений и владений); **КП** – курсовой проект (оценка умений и владений); **ЗАЧЁТ** - оценка знаний, умений и владения

[illegible][illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В10. Автоматизация технологических процессов и производств (полное название дисциплины)	Блок 1 (блок)				
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☒ обязательная ☐ по выбору студента </td> <td style="width: 50%; text-align: center;"> ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла </td> </tr> </table>	☒ обязательная ☐ по выбору студента	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла		
☒ обязательная ☐ по выбору студента	☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла				
15.03.04 (код направления / специальности)	Автоматизация технологических процессов и производств, профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике (полное название направления подготовки / специальности)				
АТПП/АТПП (аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Уровень подготовки </td> <td style="width: 50%;"> Форма обучения </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр </td> <td style="text-align: center;"> ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная </td> </tr> </table>	Уровень подготовки	Форма обучения	☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
Уровень подготовки	Форма обучения				
☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная				
<u>2015</u> (год утверждения учебного плана ООП)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> Семестр(ы) <u>7, 8</u> </td> <td style="width: 50%;"> Количество групп <u>1</u> </td> </tr> <tr> <td></td> <td> Количество студентов <u>25</u> </td> </tr> </table>	Семестр(ы) <u>7, 8</u>	Количество групп <u>1</u>		Количество студентов <u>25</u>
Семестр(ы) <u>7, 8</u>	Количество групп <u>1</u>				
	Количество студентов <u>25</u>				

1) Лыков Анатолий Николаевич, профессор, электротехнический факультет, кафедра микропроцессорных средств автоматизации, телефон: дом.- 239-14-47, сот 8-902-83-15-797. e-mail: lykov45@perm.ru

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	А.Н. Лыков. Автоматизация технологических процессов и производств. Уч.пособие. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 423 с.	80 + ЭБ
2.	А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков. Автоматизация технологических процессов в машиностроении. Уч пособие с грифом УМО. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. – 505 с.	80 + ЭБ

Карта книго-
обеспеченности
на учебно-методическую литературу

3.	А.Г.Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков, В.П.Борискин. Автоматизация технологических процессов. Уч. пособие, рекомендовано Станкином для направления АТПП. Старый Оскол: ТНТ, 2012.-524 с.	105
4.	А.Н. Лыков. Системы управления электроприводами. Монография. Пермь:Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 191 с.	60+ЭБ
5.	А.Н. Лыков, И.Г.Друзьякин. Технические измерения и приборы. Уч. пособие. Пермь:Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 412 с.	60+ ЭБ
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1.	Анашкин А.С., Кадыров Э.Д., Харазов В.Г. Техническое и программное обеспечение распределенных систем управления. – С.Петербург: «П-2», 2004. – 368 с.	60
2.	Схиртладзе А.Г., Воронов В.Н., Борискин В.П. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Учебник в 2-х томах. Старый Оскол: ТНТ, 2006. – Т. 2. – 540 с.	5
3.	Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Программирование систем числового программного управления. Уч. пособие. М.: Логос, 2008. – 344 с	5
4.	Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления. М.: Логос, 2005. – 296 с.	13
7.	Денисенко В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия- Телеком, 2009. – 608 с.	6
9.	Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 240	21
10.	Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУ ТП: Проектирование и разработка. Учебно-практическое пособие. М.: Инфпа-Инженерия, 2008. – 928 с.	15
12.	Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами. – СПб.: Профессия, 2009.- 592 с.	1
13.	Сажин Р.А. Автоматизация технологических процессов горного производства: учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2009. – 138 с.	70
2.2 Периодические издания		
1	Журнал «Современные технологии автоматизации» (СТА)	+
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Правила устройства электроустановок". Госэнергонадзор.- М.2007г	Консультант +
2	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей". Госэнергонадзор.	—

2.4 Официальные издания		
1	ГОСТ 24.104-85 Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Автоматизированные системы управления. Общие требования	<i>Техэксперт</i>
2	ГОСТ 27300-87 Информационно-измерительные системы. Общие требования, комплектность и правила составления эксплуатационной документации.	-"-
3	ГОСТ 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.	-"-
4	ГОСТ 34.003-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения.	-"-
5	ГОСТ 34.201-89 Информационная технология. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем	-"-
6	ГОСТ 34.601-90 Информационная технология Автоматизированные системы. Стадии создания.	-"-
7	ГОСТ 34.602-89 Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированных систем	-"-
8	ГОСТ 34.603-92 Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.	-"-
2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы и профессиональные базы данных		
1.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. текст. дан. – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2.	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.	
3.	Научная Электронная Библиотека eLibrary [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных : электрон. журн. на рус., англ., нем. яз. : реф. и наукометр. база данных] / Науч. электрон. б-ка. – Москва, 1869- . – Режим доступа: http://elibrary.ru/ . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 30 июня 2012 г.
(дата составления рабочей программы)

основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки Тюрикова Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ЛР	КОНГРАФ	Свободно в Internet	Программа предназначена для программирования PLC на языке FBD
2	ЛР	CoDeSiS	Свободно в Internet	Программа предназначена для программирования PLC на пяти языках

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио- и видео-пособия				Наименование пособия
телефильм	кинофильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		*		АТПП- презентация
		*		Слайды по ЧПУ
		*		Микропроцессорные устройства- презентация
*				НОВОМЕТ - демонстрация
*				Автоматизированный склад - демонстрация
*				Прокатное производство ЧМЗ - демонстрационный фильм
*				Контроллеры TREI - демонстрация

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п .	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
	Лаборатория микропроцессорных устройств и автоматизации технологических процессов	Каф.МСА	08	180	28
2	Лаборатория активно-адаптивных устройств	Каф.МСА	04	180	28
3	Лаборатория микропроцессорных систем управления и автоматизации технологических процессов и производств	Каф.МСА	104	120	25
4	Лаборатория энергосберегающих и энергооптимизирующих технологий	Каф.МСА	106	120	15
5	Котельная	ПНИПУ	-	2500	25
6	Тепловой пункт	ЭТФ	-	40	15

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	1. Лабораторные стенды «Активно-адаптивные системы» 2. Лабораторный стенд «Контроллер «Контар»	5 1	оперативное управление каф МСА	04
2	1. Мультимедийная аудитория 2. Микропроцессорная стойка ЧПУ MC2101(плакаты) 3. Полунатурная модель «Автоматизация подготовки бумажной массы»	1 12 1	оперативное управление каф МСА	08

3	Лабораторные стенды: 1. Оборудование ф. «Овен» для автоматизации ТПП. 2. Контроллеры ф. Siemens S7-200 для автоматизации ТПП. 3. Микропроцессорное оборудование ф. NI для автоматизации 4. Микропроцессорное управление и анализ расхода на полунатурной модели «Система водоснабжения» 5. Микропроцессорные реле ф. Siemens, Овен, SE	2 1 3 1	<i>оперативное управление каф МСА</i>	104
4	Лабораторные стенды: 1. Микропроцессорное управление вакуумным выключателем ф. Таврида Электрик 2. Микропроцессорное управление физической моделью «Системы теплоснабжения»	1 1	<i>оперативное управление каф МСА</i>	106
5	Автоматизированные системы подготовки горячей и отопительной воды ИТП	1	<i>оперативное управление ЭТФ</i>	Тепло вой пункт
6	Автоматизированные системы управления водогрейных котлов, насосных 1-го и 2-го подъёмов, ЦТП		<i>оперативное управление ПНИПУ</i>	Котел ьная

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

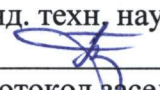
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра микропроцессорных средств автоматизации

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
микропроцессорных средств
автоматизации

канд. техн. наук, доц.

 А.Б. Петроченков
Протокол заседания кафедры № 4
от 29.09.2016

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Автоматизация технологических процессов и производств»
(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

Профиль программы бакалавриата

Автоматизация технологических процессов и
производств в машиностроении и энергетике
(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

микропроцессорных средств автоматизации
(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 4.

Семестр: 7,8

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 216 ч

Виды контроля:

Экзамен: нет
Диф.зачет: 8

Зачёт: 7

Курсовой проект: 8

Курсовая работа: нет

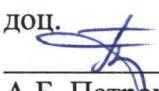
Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата);
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённой «28» мая 2015 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств (уровень бакалавриата), программы бакалавриата «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённого «28» апреля 2016 г.;

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: «Теоретическая механика», «Материаловедение», «Математические методы в автоматизации», «Электрические машины», «Средства автоматизации и управления», «Электрический привод», «Технологические процессы автоматизированных производств», «Прикладная механика», «Теория оптимизации», «Методы идентификации», «Управление качеством», «Интегрированные системы проектирования и управления», «Моделирование систем и процессов», «Организация и планирование автоматизированных производств», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а. содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а. наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы». наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы». раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.». в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:». в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная». п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины» После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по	Протокол заседания кафедры № 4 от 29.09.2016 г. Зав. кафедрой микропроцессорных средств автоматизации канд. техн. наук, доц.  А.Б. Петроченков

практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»	
табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5;	
наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».	
последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».	
наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	
заменить в тексте раздела 8.: - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «220700.62» на «15.03.04»;	
изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
дополнить п.2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . –	

	Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
	раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
	после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»	
	наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	
2		
3		
4		