

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования Московской области
«Университет «Дубна»
(государственный университет «Дубна»)

Филиал «Протвино»

Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

[Handwritten Signature]

подпись

/Евсиков А.А./

Фамилия И.О.

«27» 06

2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Средства автоматизации и управления

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки (специальность)

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код и наименование направления подготовки (специальности)

Уровень высшего образования

бакалавриат

бакалавриат, магистратура, специалитет

Направленность (профиль) программы (специализация)

«Автоматизация технологических процессов и производств»,
«Комплексная автоматизация технологических процессов»

Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2020

Преподаватель (преподаватели):
Леонов А.П., доцент, к.т.н., с.н.с., кафедра автоматизации технологических процессов и
производств 
Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направле-
нию подготовки (специальности) высшего образования
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры автоматизации технологических процессов
и производств
Протокол заседания № 6 от «25» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой  Маков П.В.
(Фамилия И.О., подпись)

Эксперт _____
(Ф.И.О., ученая степень, ученое звание, место работы, должность)

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Объекты профессиональной деятельности	4
3 Место дисциплины в структуре ОПОП.....	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	5
5 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
6 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	5
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	7
8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения	8
9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине	8
Вопросы для подготовки к коллоквиуму УО-3 и зачету с оценкой, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.	11
Вопросы	12
10 Ресурсное обеспечение	13
Описание материально-технической базы	15
11 Язык преподавания.....	15

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» является подготовка будущего бакалавра к участию во всех фазах исследования, проектирования, изготовления и эксплуатации автоматизированных технологических комплексов (АТК), как средств автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого бакалавра. Задачи освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления»:

Изучить:

- структуру и характеристики современных АТК;
- типовые режимы управления механизмами, порядок разработки конструкторской документации в соответствии с ЕСКД;
- технические средства АТК, включая механические, электромеханические и силовые электронные устройства;
- вычислительные и сетевые средства АТК, включая выбор контроллеров и модулей ввода/вывода;
- методы моделирования автоматизированных систем;
- последовательность введения АТК в эксплуатацию.

Овладеть:

- навыками проектирования конструкторской документации для различных этапов разработки и производства автоматизированных систем;
- навыками использования в АТК механических, электромеханических, силовых электронных устройств, вычислительных и сетевых средств;
- навыками моделирования автоматизированных систем;
- навыками введения АТК в эксплуатацию.

2 Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программы бакалавриата, являются:

- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП

Б1.Б.22 «Средства автоматизации и управления» является дисциплиной базовой части учебного плана.

К началу изучения дисциплины «Средства автоматизации и управления» студенты должны иметь твердые знания по дисциплинам: «Физика», «Теоретическая механика», «Прикладная механика», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации», «Оборудование машиностроительного производства», «Цифровая электроника», «Основы микропроцессорной техники», «Математическое моделирование процессов, систем и комплексов», «Гидро-пневмопривод», «Автоматизированный электропривод».

Входящие компетенции, сформированные в результате изучения вышеперечисленных дисциплин: ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22.

После освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления» студент будет подготовлен к выполнению раздела «Системы управления» выпускной квалификационной работы и к последующей работе на предприятии по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

4 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
<p><i>ПК-18 – способность участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы. I уровень (пороговый).</i></p>	<p><i>Знать)</i> <i>З1)</i> закономерности рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии. <i>З2*)</i> технические возможности имеющегося технологического оборудования; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов. <i>Уметь)</i> <i>У1)</i> выбирать эффективное оборудование для автоматизации технологических процессов. <i>Владеть)</i> <i>В1)</i> навыками оценки показателей надежности и ремонтпригодности технических элементов и систем. <i>В2*)</i> разработка предложений по совершенствованию технологических процессов; изучение передового отечественного и зарубежного опыта изготовления изделий номенклатуры организации.</p>

*) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» № 550 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 606н)

5 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единицы, всего 72 часа, из которых:

50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

30 часов – лекционные занятия;

20 часов – практические занятия;

22 часа составляет самостоятельная работа обучающегося:

6 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля) Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе:											
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них ¹								Самостоятельная работа обучающегося, часы, из них			
		Лекционные занятия	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	...	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.)*	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п.	Всего
Общие положения, включая типовую структуру автоматизированных технологических комплексов (АТК); типовые режимы управления механизмами; порядок разработки конструкторской документации (КД). Рабочая КД.	10	6		4						10			
Передаточные механизмы, модели направляющих и опор, контрольно-измерительные средства, узлы промышленных регуляторов, используемые в АТК.	14	8		6						14			
Вычислительные и сетевые средства АТК.	10	10		-						10			
Порядок ввода автоматизированных систем управления в эксплуатацию, включая разработку конструкторско-эксплуатационной документации, обеспечение помехоустойчивости, настройку.	32	-		10						10	22		22
Системы стабилизации мощности резания и упругих деформаций металлорежущих станков.	6	6		-						6			
Форма промежуточной аттестации по дисциплине зачет с оценкой													
Итого	72	30		20						50	22		22

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

** Промежуточная аттестация может проходить как в традиционных формах (зачет, экзамен), так и в иных формах: балльно-рейтинговая система, защита портфолио, комплексный экзамен, включающий выполнение практических заданий (возможно наряду с традиционными ответами на вопросы по программе дисциплины (модуля)).

¹ Перечень видов учебных занятий уточняется в соответствии с учебным планом.

7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Тематика практических занятий (ПЗ) (Таблица 1)

Таблица 1

Обозначение	К-во часов	Наименование практических занятий
ПЗ₁	2	Расчет требуемого значения коэффициента усиления следящей системы по заданной величине ошибки.
ПЗ₂	2	Порядок разработки конструкторской документации (КД) в соответствии с ЕСКД. Рабочая КД.
ПЗ₃	2	Порядок ввода в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами. Функциональная схема промышленного регулятора БОТ, назначение и типы электронных защит.
ПЗ₄	2	Изучение принципиальных схем узлов промышленных регуляторов. Схема импульсно-фазового управления (СИФУ)
ПЗ₅	2	Изучение принципиальных схем узлов промышленных регуляторов. Схема реверсивного усилителя мощности с фазово-импульсным управлением и широтно-импульсного реверсивного усилителя на полевых транзисторах.
ПЗ₆	2	Разработка схемы размещения оборудования в распределенной автоматизированной системе. Электрические проводники как линии передачи сигналов. Практические способы ликвидации паразитных колебаний (отражения сигналов) и перекрестных наводок между независимыми проводниками.
ПЗ₇	2	Типы электрических помех и практические способы уменьшения их влияния. Правила прокладки кабелей.
ПЗ₈	2	Типы заземлений. Реализация заземления в промышленных системах. Разработка монтажной схемы распределенной автоматизированной системы управления. Расчет сечений силовых и сигнальных кабелей, выбор типов силовых разъемов.
ПЗ₉	2	Передача сигналов в распределенных автоматизированных системах напряжением, током и оптическим путем.
ПЗ₁₀	2	Последовательность настройки распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами. Реализация быстрой остановки объекта управления при широтно-импульсном управлении и динамическом торможении.
Итого	20 ч.	

Методическое обеспечение практических занятий по дисциплине «Средства автоматизации и управления» – «Конспект лекций по дисциплине «Средства автоматизации и управления», «Указания к практическим занятиям по дисциплине «Средства автоматизации и управления», размещенные на сервере и доступные по сети по адресу: atlas/material/кафедра АТПиП/

Тематика самостоятельных работ

1. Коллоквиум (УО-3) «Типовые узлы промышленных регуляторов и ввод в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами».

Трудоемкость – 22 часа. Разделы дисциплины – «Узлы промышленных регуляторов, используемые в АТК». «Порядок ввода автоматизированных систем управления в эксплуатацию, включая разработку конструкторско-эксплуатационной документации, обеспечение помехоустойчивости, настройку».

Методическое обеспечение самостоятельных работ по дисциплине «Средства автоматизации и управления» – «Конспект лекций по дисциплине «Средства автоматизации и управления», «Указания к практическим занятиям по дисциплине «Средства автоматизации и управления», размещенные на сервере и доступные по сети по адресу: atlas/material/кафедра АТПиП/

8 Применяемые образовательные технологии для различных видов учебных занятий и для контроля освоения обучающимися запланированных результатов обучения

Перечень обязательных видов учебной работы студента:

- посещение лекционных занятий;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях;
- сдача коллоквиума УО-3;
- сдача зачета с оценкой.

Инновационные формы проведения учебных занятий

В соответствии с учебным планом по дисциплине «Средства автоматизации и управления» предусмотрены 5 часов инновационных форм проведения аудиторных занятий (таблица 2)

Таблица 2

Семестр	Вид занятия	Используемые образовательные технологии	Кол-во часов
VIII	Лекции	Разбор конкретных ситуаций, возникающих при промышленном использовании средств автоматизации и управления.	3
VIII	Практические занятия	Практические тренинги: «Зачем нужны электронные защиты и что они защищают?»; «Правила прокладки силовых и сигнальных кабелей»	2

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

В 8 семестре (сдача зачета с оценкой) максимальное количество баллов, которые студент может набрать за семестр – **100**, в том числе:

- до **40 баллов** за посещение лекций и практических занятий;
- до **10 баллов** за активную работу на практических занятиях;
- до **50 баллов** за сдачу коллоквиума УО-3 (Таблица 3).

Таблица 3

График выполнения и защит самостоятельных работ студентами в 8 семестре

Виды работ	Номера недель											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
УО-3									В УО-3		С УО-3	

(указывается: В УО-3 на неделю выдачи задания на коллоквиум, С УО-3 на неделю сдачи коллоквиума)

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» и может зачет с оценкой не сдавать (Таблица 4). При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать зачет с оценкой.

Если студент не набрал минимального количества баллов (**51 балл**) в течение семестра, то он в обязательном порядке сдаёт зачет с оценкой.

Таблица 4

Общая сумма баллов за семестр	Итоговая оценка
81-100	Отлично
71-80	Хорошо
51-70	Удовлетворительно
0-50	Неудовлетворительно

Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины «Теория автоматического управления»

(Полная карта компетенций приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств»).

Компетенции, усиливаемые и приобретаемые обучающимися в результате освоения дисциплины «Средства автоматизации и управления»:

ПК-18 — способность участвовать в разработке и практическом освоении средств, систем управления производством продукции, ее жизненным циклом и качеством, в подготовке планов освоения новой техники, в обобщении и систематизации результатов работы.

Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) *	Уровень освоения компетенции**)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) ШКАЛА оценивания (критерии берутся из соответствующих карт компетенций, шкала оценивания (4 или более шагов) устанавливается в зависимости от того, какая система оценивания (традиционная или балльно-рейтинговая) применяется)					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
(ПК-18) Знать: 31) закономерности рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно закономерности рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.	Удовлетворительно знает закономерности рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.	Хорошо знает закономерности рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.	Демонстрирует свободное и уверенное знание закономерностей рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.	Устное собеседование на практических занятиях, сдача коллоквиума, зачет с оценкой
(ПК18) Знать: 32*) технические возможности имеющего-	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно технические возможности имею-	Удовлетворительно знает технические возможности имею-	Хорошо знает технические возможности имеющегося технологического оборудо-	Демонстрирует свободное и уверенное знание технических возможностей имеющегося технологического оборудо-	Устное собеседование на практических заняти-

ся технологического оборудования; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов			щегося технологического оборудования; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	щегося технологического оборудования; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	дования; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	стей имеющегося технологического оборудования; эксплуатационных документов используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	ях, сдача коллоквиума, зачет с оценкой
<i>(ПК-18)</i> Уметь: У1) выбирать эффективное оборудование для автоматизации технологических процессов.	I - поро- говый	От- сут- ствие уме- ний	Демонстрирует частичное умение выбирать эффективное оборудование для автоматизации технологических процессов. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение выбирать эффективное оборудование для автоматизации технологических процессов. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение выбирать эффективное оборудование для автоматизации технологических процессов. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение выбирать эффективное оборудование для автоматизации технологических процессов. Не допускает ошибок.	Устное собеседование на практических занятиях, сдача коллоквиума, зачет с оценкой
<i>(ПК-18)</i> Владеть: В1) навыками оценки показателей надежности и ремонтнопригодности технических элементов и систем.	I - поро- говый	От- сут- ствие вла- де- ния	Демонстрирует низкий уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтнопригодности технических элементов и систем. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтнопригодности технических элементов и систем. Допускает достаточно серьезные ошибки.	Демонстрирует хороший уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтнопригодности технических элементов и систем. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует высокий уровень владения навыками оценки показателей надежности и ремонтнопригодности технических элементов и систем. Не допускает ошибок.	Устное собеседование на практических занятиях, сдача коллоквиума, зачет с оценкой
<i>(ПК-18)</i> Владеть: В2*) навыками разработки предложений по совершенствованию технологических про-	I - поро- говый	От- сут- ствие вла- де- ния	Демонстрирует низкий уровень владения навыками разработки предложений по совершен-	Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками разработки	Демонстрирует хороший уровень владения навыками разработки предложений по совершен-	Демонстрирует высокий уровень владения навыками разработки предложений по совершен-	Устное собеседование на практических занятиях, сдача коллокви-

цессов; изучения передового отечественного и зарубежного опыта изготовления изделий номенклатуры организации			ствованием технологических процессов; изучения передового отечественного и зарубежного опыта изготовления изделий номенклатуры организации. Допускает множественные грубые ошибки.	предложений по совершенствованию технологических процессов; изучения передового отечественного и зарубежного опыта изготовления изделий номенклатуры организации. Допускает достаточно серьезные ошибки.	ствованием технологических процессов; изучения передового отечественного и зарубежного опыта изготовления изделий номенклатуры организации. Допускает отдельные негрубые ошибки.	ствованием технологических процессов; изучения передового отечественного и зарубежного опыта изготовления изделий номенклатуры организации. Не допускает ошибок.	<i>ума, зачет с оценкой</i>
---	--	--	--	--	--	--	-----------------------------

Вопросы для подготовки к коллоквиуму УО-3 и зачету с оценкой, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Вопросы для подготовки к коллоквиуму УО-3

1. Этапы разработки конструкторской документации (КД) при проектировании автоматизированных систем в соответствии с ЕСКД. Рабочая КД.
2. Порядок ввода в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами.
3. Функциональная схема промышленного регулятора БОТ.
4. Назначение и устройство электронных защит в промышленном регуляторе БОТ.
5. Структура и временные диаграммы работы схемы импульсно-фазового управления (СИФУ) промышленного регулятора БОТ.
6. Принципиальная схема и временные диаграммы работы реверсивного усилителя мощности с фазово-импульсным управлением промышленного регулятора БОТ.
7. Принципиальная схема и временные диаграммы работы реверсивного усилителя мощности с широтно-импульсным управлением на базе полевых транзисторов.
8. Реализация быстрой остановки объекта управления с использованием динамического торможения двигателя.
9. Разработка схемы размещения оборудования распределенной автоматизированной системы управления технологическим оборудованием.
10. Типы помех в распределенных автоматизированных системах и способы их устранения. Правила прокладки кабелей.
11. Разработка монтажной схемы распределенной автоматизированной системы управления технологическим оборудованием.
12. Определение сечений проводов силовых кабелей и выбор силовых разъемов.
13. Типы заземлений, организация заземлений в промышленных автоматизированных системах. Понятие гальванической развязки.

**Вопросы для подготовки к зачету с оценкой
по дисциплине «Средства автоматизации и управления»**

1. Типовая функциональная схема автоматизированного технологического комплекса АТК. Функции контроллера привода КП и технологического контроллера КТ.
2. Типовая функциональная схема автоматизированного технологического комплекса АТК. Состав компьютерных систем управления технологическими комплексами, функции входящих в них устройств.
3. Типовые режимы управления механизмами. Стабилизация скорости.
4. Типовые режимы управления механизмами. Слежение и позиционирование.
5. Типовые режимы управления механизмами. Программное управление.
6. Передаточные механизмы линейных движений. Передача «винт – гайка скольжения», передача «винт – гайка качения», дифференциальная винтовая передача».
7. Передаточные механизмы линейных движений. Реечная передача, тяговые лебедки, механизм перемещения по рельсам.
8. Передаточные механизмы круговых движений.
9. Модели направляющих и опор.
10. Структура и классы датчиков, используемых в АТК, их основные характеристики.
11. Фотоэлектрические (оптоэлектронные) датчики для измерения положения и скорости объекта управления.
12. Два способа измерения скорости с помощью цифровых датчиков. Лазерные (интерферометрические) датчики.
13. Резольверы, тахогенераторы, электростатические (емкостные и пьезоэлектрические) датчики, электромагнитные (индуктивные) датчики, электроконтактные (реостатные) датчики, датчики усилия и деформаций.
14. Расчет величины коэффициента усиления системы управления по заданной величине ошибки.
15. Функциональная схема автоматизированной системы управления техническим объектом.
16. Архитектура ПЛК (общая функциональная схема, ЦПУ, запоминающие устройства).
17. Архитектура ПЛК (общая функциональная схема, классификация по расположению модулей ввода-вывода, программирование ПЛК, сторожевой таймер, часы реального времени, характеристики процессорного модуля).
18. Характеристики ПЛК.
19. Компьютеры в системах автоматизации, используемые в качестве контроллера и для общения с оператором.
20. Отличия промышленных компьютеров от офисных.
21. Устройства ввода-вывода (УВВ): циклический опрос, многомастерные шины, способы соединения УВВ с процессором ПЛК.
22. Ввод аналоговых сигналов, типовая структура модулей аналогового ввода. Стандартные модули ввода напряжения – потенциальный вход и тока – токовый вход.
23. Модули ввода дискретных сигналов, частоты, периода и счета импульсов.
24. Модули вывода аналоговых и дискретных сигналов.
25. Модули управления движением
26. Структуры промышленных сетей.
27. Сетевые средства.
28. Типы электронных защит в промышленных регуляторах.

29. Схемы реверсивного усилителя мощности с фазово-импульсным управлением и широтно-импульсного реверсивного усилителя на полевых транзисторах. Понятие гальванической развязки.
30. Этапы проектирования автоматизированных технологических комплексов (АТК). Порядок разработки конструкторской документации в соответствии с ЕСКД.
31. Порядок ввода в эксплуатацию автоматизированных систем управления технологическими процессами.
32. Типы помех в распределенных автоматизированных системах и способы их устранения.
33. Определение сечений проводов силовых и сигнальных кабелей.
34. Разработка схем размещения оборудования и монтажных схем. Правила прокладки кабелей.
35. Типы заземлений, организация заземлений в промышленных автоматизированных системах.
36. Принцип работы системы стабилизации мощности и усилия резания при фрезеровании.
37. Функциональная схема системы стабилизации мощности.
38. Структурная схема системы стабилизации мощности, оптимизация технологического процесса по быстродействию.
39. Типовая система стабилизации мощности и упругих деформаций фрезерного станка
40. Типовые ошибки проектировщика промышленной автоматизированной системы.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с «Положением о балльно-рейтинговой системе оценки и текущем контроле успеваемости студентов», а также «Положением о промежуточной аттестации» университета «Дубна».

10 Ресурсное обеспечение

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Беккер, В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства : Учебное пособие / В. Ф. Беккер. - 2-е изд. - М. : РИОР: ИНФРА-М, 2015. - 152 с. : ил. – ISBN 978-5-16-006686-8.;
Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 152 с.: - (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101783-8. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1062242> (дата обращения: 09.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю
2. Гуров В.В. Микропроцессорные системы : Учебное пособие / В. В. Гуров. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 336с. : ил. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009950-7. - ISBN 978-5-16-101573-5.
Гуров, В. В. Микропроцессорные системы : учеб. пособие / В.В. Гуров. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-101573-5. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://znanium.com/catalog/product/930533> (дата обращения: 11.04.2020)

3. Соснин О.М. Средства автоматизации и управления : Учебник / О. М. Соснин, А. Г. Схиртладзе. - М. : Издательский центр "Академия", 2014. - 240 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).
4. Денисенко, В.В. Компьютерное управление технологическим процессом, экспериментом, оборудованием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2009. – 608 с.: ил.

Дополнительная учебная литература

1. Леонов А.П. Выбор исполнительных двигателей для электрических приводов производственных механизмов : учебное пособие / А.П. Леонов. — М.: Прометей, 2013. — 139(1) с.: ил.
2. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 396 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010325-9 // ЭБС "Znaniium.com". - URL: <http://znaniium.com/catalog/product/973005> (дата обращения: 14.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю

Периодические издания

1. Компоненты и технологии / Учредитель: ООО «Издательство Файнстрит»; гл. ред. П. Правосудов. – СПб.: ООО «Издательство Файнстрит». – Журнал издаётся с 1999 года. - Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.kit-e.ru/>; Полные электронные версии статей журнала доступны на сайте НЭБ «eLIBRARY.RU»: <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9938>
2. Приборы и техника эксперимента: журнал РАН / Учредитель: Российская академия наук, Институт физических проблем им. П.Л. Капицы РАН; гл. ред. В.С. Эдельман. – М.: Издательство «Наука». – Журнал основан в августе 1956 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=pribery/>; полная электронная версия статей журнала представлена на сайте научной электронной библиотеки «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru>
3. САПР и графика / Учредитель: ООО «КомпьютерПресс»; гл. ред. Д.Г. Красковский. – М.: КомпьютерПресс. – Журнал издаётся с 1996 года. – Содержание выпусков на сайте журнала: <http://sapr.ru/issue>
4. СТА: Современные технологии автоматизации: производственно-практический журнал / Учредитель: ООО «СТА-пресс»; гл. ред. С. Сорокин. – М.: Издательство «СТА-пресс». – Журнал издаётся с 1996 года. – Полные тексты статей на сайте журнала: <http://www.cta.ru/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ЭБС «Znaniium.com»: <http://znaniium.com/>
2. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС «Юрайт»: <https://biblio-online.ru/>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <http://biblioclub.ru/>
5. Научная электронная библиотека (РУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.рф/>
7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. [Google Scholar](https://scholar.google.ru/) - поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций <https://scholar.google.ru/>
2. [SciGuide](http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi) - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>

3. [WorldWideScience.org](http://worldwidescience.org/) - глобальная научная поисковая система, которая осуществляет поиск информации по национальным и международным научным базам данных и порталам. <http://worldwidescience.org/>

Профессиональные ресурсы сети «Интернет»

1. Федеральная информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>, раздел [Системы автоматического управления, регулирования и контроля](http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.2.13): http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.2.13

- **Описание материально-технической базы**

Лекционные занятия проводятся в аудитории с проектором. Практические занятия проводятся в **лаборатории автоматизации технологических процессов**:

с использованием стенда на базе преобразователя БОТ и двигателя СЛ-621, шарикопинтовой пары; электромагнитной муфты; адаптера USB-6008; программного обеспечения «LabVIEW 7.0»

- **в компьютерном классе.**

Для выполнения заданий самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечиваются литературой, по сети имеют доступ к электронным пособиям по адресу: atlas/material/кафедра АТПИП/, к «Электронной образовательной среде», а также в определенном порядке получают доступ к информационным ресурсам Интернета.

11 Язык преподавания

Русский.