

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

Филиал «Протвино»
Кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
[Signature] /Евсиков А.А./
Подпись Фамилия И.О.
« 7 » 06 2020 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Управление в автоматизированном производстве

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»


Форма обучения

очная

очная, очно-заочная, заочная

Протвино, 2020

Преподаватель (преподаватели):
Коковин В. А. доцент, к.т. н., кафедра «Автоматизация технологических процессов и производств»



Фамилия И.О., должность, ученая степень, ученое звание, кафедра; подпись

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) высшего образования

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Программа рассмотрена на заседании кафедры Автоматизация технологических процессов и производств

(название кафедры)

Протокол заседания № 6 от «25» июня 2020 г.

Заведующий кафедрой



(Фамилия И.О., подпись)

Маков П.В.

Эксперт

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

Оглавление

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)	4
3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП	4
4 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).....	5
5 Объем дисциплины (модуля) 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	6
6 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий	6
7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю) и методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)	8
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 (модулю).....	9
Список вопросов к экзамену	12
10 Ресурсное обеспечение	13
11 Язык преподавания	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины «Управление в автоматизированном производстве» являются:

- получение студентами знаний о способах повышения эффективности производственного процесса в машиностроении;
- ознакомление студентов с практическими проблемами разработки, исследования и реализации систем автоматизации производственных процессов, методическими, алгоритмическими и техническими средствами решения этих проблем;
- подготовка студентов к самостоятельному решению теоретических и прикладных задач автоматизации технологических процессов и производств.

Задачи изучения дисциплины охватывают теоретические и практические компоненты деятельности подготавливаемого специалиста.

2 Объекты профессиональной деятельности при изучении дисциплины (модуля)

Объектами профессиональной деятельности в рамках изучаемой дисциплины (модуля) являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- нормативная документация;
- 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 (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ОД.14 «Управление в автоматизированном производстве» входит в состав базовой части профессионального цикла дисциплин учебного плана. Изучается в VIII семестре IV курса.

К началу изучения дисциплины «Управление в автоматизированном производстве» должны быть освоены следующие компетенции: ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22.

Указанные компетенции сформированы в результате освоения ранее изученных дисциплин: «Физика», «Электротехника и электроника», «Оборудование машиностроительным производством», «Технические измерения и приборы», «Технические средства автоматизации», «Теория автоматического управления». «Автоматизированный электропривод», «Программное обеспечение систем управления». «Технологические процессы автоматизированных производств», «Автоматизация технологических процессов и производств».

Освоение материала дисциплины позволит студенту быть подготовленным к подготовке и защите выпускной квалификационной работы и последующей профессиональной деятельности.

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

<p>Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения) (последний – при наличии в карте компетенции)</p>	<p>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций</p>
<p>ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.</p>	<p>Знать - методы анализа технологических процессов и оборудования для их реализации, как объектов автоматизации и управления.</p> <p>Знать* - конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации</p> <p>Уметь - Выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля, диагностики, контроля и испытаний продукции.</p> <p>Уметь* - составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями</p> <p>Владеть - основами планирования и закономерности организации производства и управления предприятием, принципы и методы рациональной организации производственных и управленческих процессов на предприятии.</p> <p>Владеть* - сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня</p>

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

**) результат обучения сформулирован на основании требований профессионального стандарта «Специалист по компьютерному проектированию технологических процессов» № 392 (приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 26 декабря 2014 г. № 1158н)

5 Объем дисциплины (модуля) 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 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых:

50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем¹:

20 часов – лекционные занятия;

10 часов – лабораторные занятия;

20 часов – практические занятия.

54 часа – мероприятия промежуточной аттестации (курсовой проект, экзамен)²;

76 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

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

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

² В скобках необходимо сделать уточнение, если мероприятия текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации (например, зачет, дифференцированный зачет) проводятся в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций.

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								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.
VII семестр												
Общее представление о программном управлении. Системы ЧПУ. Основные понятия и определения.	6	2		2	2					6		
Системы управления. Замкнутые системы управления. Разомкнутые системы управления.	80	2		2					4	С	ПР-6	76
Конфигурация систем числового программного управления.	6	2		2	2				6			
Однопроцессорные и многопроцессорные системы ЧПУ. Отличия, преимущества.	4	2		2					4			
Датчики, преобразователи систем ЧПУ. Электроавтоматика станка с ЧПУ.	6	2		2	2				6			
Вспомогательное оборудование систем ЧПУ. Классификация промышленных роботов. Приспособления.	4	2		2					4			
Структура программного обеспечения систем числового программного управления.	6	2		2	2				6			
Кодирование управляющих программ с использованием стандарта ISO-7bit	4	2		2					4			
Проектирование систем управления цикловой автоматикой. Разработка циклограммы управления электроавтоматикой станка	6	2		2	2				6			
Информационные каналы систем управления. Информационные каналы 0-4 ранга. Назначения, особенности.	4	2		2					4			
Промежуточная аттестация <u>экзамен</u>	54	X								X		
Итого	180	20		20	10				50			76

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

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

<i>№ п/п</i>	<i>№ раздела дисциплины</i>	<i>Содержание самостоятельной работы</i>	<i>Трудоемкость</i>
1	1-10	ПР-6. Курсовой проект: "Разработка системы управления"	67

Методические указания к выполнению лабораторных заданий

1. Проанализировать особенности последовательных и параллельных промышленных интерфейсов.
2. Провести анализ технических характеристик интерфейсов RS-232, RS-485. Определить формат передаваемых данных.
3. Рассмотреть схемотехнику согласования волнового сопротивления кабеля и терминаторов сегмента RS-485.
4. Проанализировать зависимость длины сегмента RS-485 и скорости передачи данных..
5. Рассмотреть протокол Profibus на базе интерфейса RS-485.
6. Рассмотреть методику исследования промышленных датчиков обратной связи СЧПУ (тахометров, датчиков температуры и т.д).

Методические указания к выполнению практических заданий

1. Рассмотреть типовые структуры систем управления роботизированных технологических модулей (РТК).
2. Изучить состав и назначение программы NCSDKonf 2010.
3. Проанализировать выбор компонентов ЧПУ с помощью конфигуратора NCSDKonf 2010.
4. Проанализировать типовые компоновки систем ЧПУ фирмы Siemens для станка.
5. Изучить особенности панелей оператора представленных в конфигураторе NCSDKonf 2010.
6. Провести анализ технических характеристик модулей ввода-вывода, датчиков обратной связи.

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 при допуске к лабораторным занятиям;
- ответы на вопросы при защите лабораторных работ;
- ответы на теоретические вопросы на практических занятиях;
- решение практических задач и заданий на практических занятиях
- выполнение устных сообщений

Инновационные формы проведения учебных занятий

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
8 семестр	Лекционные занятия	Обсуждение конкретных вопросов, связанных с управлением в автоматизированном производстве	6
8 семестр	Практические занятия	Разбор конкретных ситуаций, связанных с управлением в автоматизированном производстве	7

Семестр	Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы проведения учебных занятий	Количество академ. часов
Всего:			13

9 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

- Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

ПК-20: способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Полная карта компетенций ПК-20 приведена в документе «Матрица формирования компетенций» по направлению бакалавриата 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

- Описание шкал оценивания.

При балльно-рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые студентами в результате изучения дисциплины, оцениваются в баллах.

Оценка качества работы в рейтинговой системе является накопительной и используется для оценивания системной работы студентов в течение всего периода обучения.

По итогам работы в семестре студент может получить максимально **100** баллов. Итоговой формой контроля в VII семестре является экзамен. В течение VII семестра студент может заработать до 70 баллов за следующие виды работ:

№	Вид работы	Сумма баллов
1	Выполнение лабораторных работ	10
2	Выполнение практических заданий (ПЗ1-ПЗ5)	5
3	Выполнение курсового проекта	30
5	Аудиторные занятия (посещение)	25
	Итого:	70

По результатам работы в семестре студент может получить автоматическую оценку «удовлетворительно» и может экзамен не сдавать. При желании повысить свою оценку, студент имеет право отказаться от автоматической оценки и сдать экзамен.

Если студент не набрал минимального числа баллов (51 балл) в течение семестра, то он не допускается к экзамену.

Студент по результатам работы в семестре «зарабатывает» часть оценки, которую может повысить на экзамене.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в процессе выполнения лабораторных и самостоятельных работ в соответствии с ниже приведенным графиком.

График выполнения лабораторных и самостоятельных работ студентами в VIII семестре

Виды работ	Недели учебного процесса																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ЛР1	ВЛР				ЗЛР												
ЛР2					ВЛР				ЗЛР								
ЛР-6 КП		ВКП								ЗКП							

ВЗ – выдача задания

ЗЗ – защита задания

– 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 <i>(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)</i>					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
		1	2	3	4	5	
31 (ПК-20) Знать: системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Удовлетворительно знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Хорошо знает системы качества, порядок их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Демонстрирует свободное и уверенное знание систем качества, порядка их разработки, сертификации, внедрения и проведения аудита	Устное собеседование
32(ПК-20*) Знать: конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	I - пороговый	Отсутствие знаний	Не знает или знает слабо, фрагментарно конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Удовлетворительно знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Хорошо знает конструктивные особенности и назначение средств автоматизации и механизации, правила их эксплуатации; порядок разработки и оформления технической документации	Демонстрирует свободное и уверенное знание конструктивных особенностей и назначения средств автоматизации и механизации, правил их эксплуатации; порядка разработки и оформления технической документации	Устное собеседование
У1(ПК-20) Уметь: технологии разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля	I - пороговый	Отсутствие умений	Демонстрирует частичное умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает множественные грубые ошибки.	Демонстрирует частичное умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает грубые ошибки.	Демонстрирует достаточно устойчивое умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Допускает отдельные негрубые ошибки.	Демонстрирует устойчивое умение технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля. Не допускает ошибок.	Выполнение лабораторных заданий

<p><i>У2(ПК-20*)</i> Уметь: составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие умения</p>	<p>Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует частичное умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует достаточно устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует устойчивое умение составлять обзоры, собирать отзывы, оформлять отчеты и необходимые материалы для заключения договоров со специализированными организациями. Не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение лабораторных заданий</i></p>
<p><i>В1(ПК-20)</i> Владеть: навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает множественные грубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает достаточно серьезные ошибки.</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Допускает отдельные негрубые ошибки.</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения навыками наладки, настройки, регулировки, обслуживания технических средств и систем управления. Не допускает ошибок.</p>	<p><i>Выполнение лабораторных заданий</i></p>
<p><i>В1(ПК-20*)</i> Владеть: сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслужива-</p>	<p>I - пороговый</p>	<p>Отсутствие владения</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения сбором и анализом исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при об-</p>	<p>Демонстрирует удовлетворительный уровень владения сбором и анализом исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению ра-</p>	<p>Демонстрирует хороший уровень владения сбором и анализом исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению ра-</p>	<p>Демонстрирует высокий уровень владения сбором и анализом исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производств; разработкой инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению ра-</p>	<p><i>Выполнение лабораторных заданий</i></p>

нии средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня			служивании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает множественные грубые ошибки.	бот при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает достаточно серьезные ошибки.	служивании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Допускает отдельные негрубые ошибки.	бот при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня. Не допускает ошибок.	
---	--	--	--	--	--	--	--

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Список вопросов к экзамену

1. Задачи программного управления.
2. Интеграция оборудования на технологической основе.
3. Информационная интеграция в автоматизированном производстве.
4. Средства программной интеграции.
5. Гомогенные и гетерогенные локальные сети в управлении автоматизированными системами.
6. Геометрическая задача ЧПУ.
7. Логическая задача ЧПУ.
8. Терминальная задача ЧПУ.
9. Технологическая задача ЧПУ.
10. Системы числового программного обеспечения (ЧПУ), назначение и область применения.
11. Задачи системы ЧПУ в автоматизации технологических процессов.
12. Общая структура системы ЧПУ
13. Особенности реализации станков с ЧПУ
14. Конфигурация систем числового программного управления станками
15. Структура систем ЧПУ с одним процессорным модулем.
16. Структура систем ЧПУ с использованием модулей ЦАП и АЦП.
17. Структура систем ЧПУ с использованием модулей цифрового ввода - вывода.
18. Датчики обратной связи в структуре систем ЧПУ
19. Понятие цифрового привода.
20. Метод оценочных функций.
21. Линейная интерполяция
22. Цифровые дифференциальные анализаторы (ЦДА).
23. Линейная и круговая интерполяция методом ЦДА.
24. Виды сплайн интерполяции. Отличие и области применения.
25. Сплайн интерполяция.
26. Кубическая сплайн интерполяция.
27. Проблемы интерполяции при 5ти координатной обработке.
28. Постпроцессор для станков с ЧПУ. Назначение и особенности реализации.
29. Управление электроавтоматикой станка.
30. Программируемый логический контроллер. Структура, назначение.
31. Управление электроавтоматикой станка. ПЛК и SoftPLC. Преимущества и недостатки.
32. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Панели оператора
33. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. ПЛК
34. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Модули ввода-вывода.
35. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Датчики обратной связи.

36. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Модуль управления двигателями - SIMODRIVE 611.
37. Компоновка системы ЧПУ фирмы Siemens для станка. Виды интерполяции в ЧПУ 840D.
38. Полевая шина PROFIBUS. Структура.
39. Основные профили полевой шины PROFIBUS, DP, FMS, PA
40. Основные отличия PROFIBUS – DP и PROFIBUS – PA.

10 Ресурсное обеспечение

● Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : Учебное пособие / В. В. Троценко [и др.]. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 136с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-04910-7.
Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для вузов / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 136 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09938-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454172> (дата обращения: 16.04.2020) – Режим доступа: по подписке.
2. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления: учебное пособие / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2005. – 296 с. – (Новая университетская библиотека).
3. Шишов О.В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : Учебник / О. В. Шишов. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 365с. : ил. - (Высшее образование - Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011205-3.
Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации : учебник / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 365 с. + Доп. материалы . — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103331-9. - Текст : электронный. // ЭБС "Znanium.com". - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1057224> (дата обращения: 09.04.2020). - Режим доступа: ограниченный по логину и паролю "

Дополнительная учебная литература

1. Евсиков А.А. Системы управления оборудованием в автоматизированном производстве : учебное пособие / А. А. Евсиков, В. А. Коковин, А. П. Леонов; Рец. Е.А. Устинов. - Дубна : Государственный университет "Дубна", 2018. - 140с. : ил. - ISBN 978-5-89847-538-3.
Евсиков А.А. Системы управления оборудованием в автоматизированном производстве : учебное пособие / А. А. Евсиков, В. А. Коковин, А. П. Леонов; Рец. Е.А. Устинов. - Дубна : Государственный университет "Дубна", 2018. - 140с. : ил. - ISBN 978-5-89847-538-3. - Текст : электронный. // Веб-сайт филиала «Протвино» государственного университета «Дубна». – URL: http://uni-protvino.ru/enter_ump.html. Режим доступа ограниченный, по логину и паролю.
2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учебник / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 402 с. : ил. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-013335-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093431> (дата обращения: 16.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Ступина, А. А. Технология надежностного программирования задач автоматизации управления в технических системах [Электронный ресурс]: монография / А. А. Ступина, С. Н. Ежеманская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 164 с. - ISBN 978-5-7638-2354-7 // ЭБС "Znanium.com". - URL: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=442655> (дата обращения: 07.04.2020)- 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=pribovy/>; 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 (ПУНЭБ) «eLIBRARY.RU»: <http://elibrary.ru>
 6. Национальная электронная библиотека (НЭБ): <http://нэб.пф/>
 7. Базы данных российских журналов компании «East View»: <https://dlib.eastview.com/>

Научные поисковые системы

1. Google Scholar - 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 - навигатор по зарубежным научным электронным ресурсам открытого доступа. <http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0601.ssi>
3. 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/>

- **Описание материально-технической базы**

Лаборатория автоматизации технологических процессов:

Тахометры, промышленный измеритель температуры ТРМ-200-Н, датчики температуры, давления

Компьютерный класс: программный пакет NCSD Configurator (свободная лицензия, код доступа не требуется)

11 Язык преподавания

Русский