

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.27 Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

Направление подготовки/специальность: 03.03.02 - Физика

Профиль/направленность/специализация: Физические основы робототехнических систем

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат технических наук, Чистилин Денис Анатольевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 - Физика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 891).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	4
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	13
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	14

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере:

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Применяет прикладные программы для проведения измерений и обработки результатов испытаний физических объектов

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения	
		Очная (семестр)	
		1	6
1	Ознакомительная практика	+	
2	Программирование микропроцессоров в робототехнических устройствах		+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 03.03.02 - Физика.

Дисциплина «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» изучается в 6 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	144
Контактная работа	128
Лекции (Лекции)	64
Практические (Практ. раб.)	64
Самостоятельная работа (СР)	16
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
6 семестр					
1	Предмет, задачи, структура и содержание курса. Автоматизированные системы управления.	4	4	1	Отчет по практическому заданию
2	SCADA-системы.	6	10	2	Отчет по практическому заданию
3	SCADA-системы. Программирование алгоритмов.	6	4	1	Отчет по практической работе
4	Промышленные роботы KUKA. Программирование роботов KUKA. Техника безопасности при работе с промышленным роботом.	4	6	2	Отчет по практической работе
5	Структуры и функции системы робота KUKA. Интерфейс пульта управления роботом KUKA. Системы координат робота. Юстировка робота.	8	4	1	Отчет по практическому занятию

6	Калибровка инструмента. Калибровка базы. Программирование движений.	4	4	1	Отчет по практическому занятию
---	---	---	---	---	--------------------------------------

Тема 1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Автоматизированные системы управления.

Лекция.

Предмет и задачи курса. Структура и содержание курса. Основные понятия и определения. Взаимосвязь процессов проектирования, подготовки производства и управления производственным предприятием. Уровни автоматизированных систем управления. ERP-системы. Назначение ERP-систем, функции ERP-систем, примеры реализации. Автоматизированные системы управления производством. MES-системы: назначение, функции, примеры реализации.

Практическое занятие.

Практическая работа №1 – Создание простого проекта в SCADA-системе TRACE MODE

Задания для самостоятельной работы.

Интегрированные системы предприятия. Уровни управления интегрированным предприятием. Комплексная автоматизация производственного предприятия. ERP-системы. Основные понятия. Эволюция ERP-систем. Функции ERP-систем. Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем. Этапы внедрения ERP-систем. MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем. Функции MES-систем.

Тема 2. SCADA-системы.

Лекция.

SCADA-системы. Функции. Использование для проектирования автоматизированных систем управления робототехническими системами. АРМ оператора. Графический интерфейс. Тренды. События. Алармы. Организация взаимодействия с контроллерами. Связь SCADA-систем с устройствами ввода/вывода. DDE. OPC. Применение SCADA-систем. Критерии выбора.

Практическое занятие.

Практическая работа №2 – Организация обмена информацией по протоколу DDE

Задания для самостоятельной работы.

SCADA-системы. Основные понятия. Структура SCADA-систем. Основные компоненты. Функции SCADA-систем. Типы управления в SCADA-системе. Требования к SCADA-системам.

Тема 3. SCADA-системы. Программирование алгоритмов.

Лекция.

Программирование алгоритмов в SCADA-системах. Языки программирования стандарта МЭК 61131. Язык структурированного текста ST. Типы данных. Операторы ST. Язык программирования IL. Графические языки программирования FBD, LD, SFC. Программирование алгоритмов в интегрированной среде разработки TRACE MODE.

Практическое занятие.

Практическая работа №3 – Использование в проектах отчета тревог

Задания для самостоятельной работы.

Эксплуатационные характеристики SCADA-систем. АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем. Мнемосхемы. Основные требования к мнемосхемам. Тренды в SCADA системах. Алармы в SCADA системах. Типы алармов.

Тема 4. Промышленные роботы KUKA. Программирование роботов KUKA. Техника безопасности при работе с промышленным роботом.

Лекция.

Программирование роботов KUKA. Техника безопасности при работе с промышленным роботом. Общие положения техники безопасности для промышленных роботов. Правила техники безопасности при программировании робота. Система безопасности роботов KUKA. Кнопки аварийного останова и отключения блокировки. Режимы торможения.

Практическое занятие.

Практическая работа №4 – Встроенные языки программирования TRACE MODE

Задания для самостоятельной работы.

Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами. Организация обмена с использованием встроенных драйверов. Динамический обмен данными (DDE) в SCADA. Протокол обмена данными OPC. Встроенные языки программирования в SCADA

Тема 5. Структуры и функции системы робота KUKA. Интерфейс пульта управления роботом KUKA. Системы координат робота. Юстировка робота.

Лекция.

Системы координат робота. Юстировка робота. Структуры и функции системы робота KUKA. Система управления роботом KR C4. Функции системы управления KR C4. Интерфейс пульта управления роботом KUKA. Перемещение робота. Перемещение по осям. Системы координат робота (универсальная, основная, система координат инструмента). Ввод робота в эксплуатацию. Юстировка робота.

Практическое занятие.

Практическая работа №5 – Разработка графического интерфейса

Задания для самостоятельной работы.

Система управления роботом KR C4. Интерфейс пульта управления роботом KUKA. Перемещение робота. Системы координат робота (универсальная, основная, система координат инструмента). Ввод робота в эксплуатацию. Юстировка робота.

Тема 6. Калибровка инструмента. Калибровка базы. Программирование движений.

Лекция.

Калибровка инструмента. Методы калибровки инструмента. Калибровка базы. Методы калибровки базы. Выбор и запуск программ. Работа с файлами программ. Программирование перемещений по траектории с помощью формуляров. Виды перемещений: PTP, LIN, CIRC. Сингулярные положения. Контроль ориентации при перемещении по траектории.

Практическое занятие.

Практическая работа №6 – Использование модулей удаленного ввода/вывода в SCADA-системе TRACE MODE

Задания для самостоятельной работы.

Калибровка инструмента. Калибровка базы. Язык программирования KRL. Программирование перемещений по траектории с помощью формуляров. Перемещение PTP. Программирование перемещений по траектории с помощью формуляров. Перемещение LIN. Программирование перемещений по траектории с помощью формуляров. Перемещение CIRC. Сингулярные положения. Контроль ориентации при перемещении по траектории. Сглаживание движений и препроцессор.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

6 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 60 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 15 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет, задачи, структура и содержание курса. Автоматизированные системы управления.	Отчет по практическому заданию	15	15 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
2.	SCADA-системы.	Отчет по практическому заданию(контрольный срез)	15	15 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
3.	SCADA-системы. Программирование алгоритмов.	Отчет по практической работе	15	15 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
4.	Промышленные роботы KUKA. Программирование роботов KUKA. Техника безопасности при работе с промышленным роботом.	Отчет по практической работе	15	15 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.

5.	Структуры и функции системы робота KUKA. Интерфейс пульта управления роботом KUKA. Системы координат робота. Юстировка робота.	Отчет по практическому занятию	15	15 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
6.	Калибровка инструмента. Калибровка базы. Программирование движений.	Отчет по практическому занятию(контрольный срез)	15	15 баллов – студент выполнил лабораторную работу правильно, расчеты по работе произведены верно, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 10 баллов – студент выполнил лабораторную работу с ошибками, расчеты по работе содержат неточности, ответил на контрольные вопросы преподавателя после выполнения лабораторной работы. 5 балла – студент выполнил лабораторную работу с грубыми ошибками, не смог правильно провести расчеты и ответить на контрольные вопросы. 0 баллов – студент не выполнил лабораторную работу.
7.	Посещаемость		10	10 баллов – студент посетил все 100% занятий 7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий 4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий 1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются
8.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены за призовое место в предмет-ной олимпиаде, профессиональном конкурсе (20 баллов), за написание статьи (10 баллов), за выполнение индивидуальных заданий и/или заданий повышенной трудности (10 баллов)
9.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Отчет по практической работе

Тема 3. SCADA-системы. Программирование алгоритмов.

Практическая работа №3 – Использование в проектах отчета тревог

При выполнении работы необходимо дополнить созданный в первой работе проект отчетом тревог. Ответить на контрольные вопросы:

- 1) Алармы и события.
- 2) Виды алармов.
- 3) Типовые алармы.

- 4) Как разместить отчет тревог в проекте TRACE MODE?
- 5) Как настроить сохранение сообщений в файле?

Тема 4. Промышленные роботы KUKA. Программирование роботов KUKA. Техника безопасности при работе с промышленным роботом.

Практическая работа №4 – Встроенные языки программирования TRACE MODE

При выполнении работы необходимо написать программы на языках ST и FBD согласно индивидуального задания. Ответить на контрольные вопросы:

- 1) Языки программирования МЭК 61131-3.
- 2) Как создать программу в TRACE MODE?
- 3) Язык ST.
- 4) Язык FBD.
- 5) Как осуществить привязку аргументов программы к каналам?

Отчет по практическому заданию

Тема 1. Предмет, задачи, структура и содержание курса. Автоматизированные системы управления.

- 1) Как создать простой проект в TRACE MODE?
- 2) Понятия 'узел', 'канал' в TRACE MODE?
- 3) Как осуществляется привязка каналов?
- 4) Языки программирования в TRACE MODE?
- 5) Как разместить тренд на графическом экране?

Тема 2. SCADA-системы.

Практическая работа №2 – Организация обмена информацией по протоколу DDE

При выполнении работы необходимо организовать взаимодействие проекта из предыдущей работы с приложением Excel по протоколу DDE.

Ответить на контрольные вопросы:

- 1) Способы организации обмена с внешними устройствами и приложениями.
- 2) Протокол DDE.
- 3) Режимы обмена по протоколу DDE.
- 4) Организация обмена MPB по протоколу DDE в качестве сервера.
- 5) Организация обмена MPB по протоколу DDE в качестве клиента.

Отчет по практическому занятию

Тема 5. Структуры и функции системы робота KUKA. Интерфейс пульта управления роботом KUKA. Системы координат робота. Юстировка робота.

Практическая работа №5 – Разработка графического интерфейса

При выполнении работы необходимо разработать мнемосхему по индивидуальному заданию. Ответить на контрольные вопросы:

- 1) АРМ оператора.
- 2) Мнемосхемы.
- 3) Требования к мнемосхемам.
- 4) Перечислите основные графические элементы в TRACE MODE.
- 5) Создание динамических графических элементов.

Тема 6. Калибровка инструмента. Калибровка базы. Программирование движений.

Практическая работа №6 – Использование модулей удаленного ввода/вывода в SCADA-системе TRACE MODE

При выполнении работы необходимо осуществить взаимодействие МРВ с модулями удаленного ввода/вывода. Ответить на контрольные вопросы:

- 1) Способы организации обмена с внешними устройствами.
- 2) Организация обмена с помощью встроенных драйверов.
- 3) Организация обмена с помощью протокола OPC.
- 4) Организация обмена с помощью протокола DDE.
- 5) Режимы обмена по протоколы OPC.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ОПК-3)

- 1) Интегрированные системы предприятия. Уровни управления интегрированным предприятием
- 2) Комплексная автоматизация производственного предприятия
- 3) ERP-системы. Основные понятия. Эволюция ERP-систем
- 4) Функции ERP-систем
- 5) Классификация ERP-систем. Примеры ERP-систем
- 6) Этапы внедрения ERP-систем
- 7) MES-системы. Отличия MES-систем от ERP-систем
- 8) Функции MES-систем
- 9) SCADA-системы. Основные понятия
- 10) Структура SCADA-систем. Основные компоненты
- 11) Функции SCADA-систем
- 12) Типы управления в SCADA-системе
- 13) Требования к SCADA-системам
- 14) Основные этапы проектирования АСУ на основе SCADA-системы
- 15) Технические характеристики SCADA-систем
- 16) Стоимостные характеристики SCADA-систем
- 17) Эксплуатационные характеристики SCADA-систем
- 18) АРМ диспетчера. Графический интерфейс SCADA-систем
- 19) Мнемосхемы. Основные требования к мнемосхемам
- 20) Тренды в SCADA системах
- 21) Алармы в SCADA системах. Типы алармов
- 22) Взаимодействие SCADA-систем с контроллерами
- 23) Организация обмена с использованием встроенных драйверов
- 24) Динамический обмен данными (DDE) в SCADA
- 25) Протокол обмена данными OPC
- 26) Встроенные языки программирования в SCADA
- 27) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования ST
- 28) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования IL
- 29) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования LD
- 30) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования FBD
- 31) Языки программирования стандарта МЭК 61131-3. Язык программирования SFC

Типовые задания для зачета (ОПК-3)

Не предусмотрено.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ОПК-3	
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ОПК-3	

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

Работая с РПД, необходимо обратить внимание на следующее:

- отдельные разделы или темы дисциплины не разбираются на лекциях, но отводятся на самостоятельное изучение по рекомендуемой учебной литературе и учебно-методическим разработкам;
- при самостоятельном изучении тем следует использовать источники из современных, в том числе международных профессиональных баз данных и информационных справочных систем через «Интернет», состав которых определяется в РПД и ежегодно обновляется;
- усвоение теоретических положений (методик, расчетных формул и др.), входящих в самостоятельно изучаемые темы дисциплины необходимо самостоятельно контролировать по вопросам для самоконтроля в учебных изданиях и в пункте 3.2 РПД;
- материалы тем, отведенных на самостоятельное изучение, в обязательном порядке входят составной частью в темы текущего и промежуточного контроля.

Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на контрольные вопросы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к контрольным работам, тестированию, зачету/экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Архипов М. В., Вартанов М. В., Мищенко Р. С. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебник для вузов. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 170 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/566378>
2. Елизаров И. А., Третьяков А. А., Пчелинцев А. Н., Погонин В. А., Назаров В. Н. Интегрированные системы проектирования и управления: SCADA-системы : учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015. - 160 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444643>
3. Колосов О. С., Есюткин А. А., Прокофьев Н. А., Вершинин Д. В., Баларев Д. А. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 331 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/560599>
4. Куликова Е. А., Чуваков А. Б., Петровский А. Н. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 252 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/567773>

6.2 Дополнительная литература:

1. Хомченко В. Г., Гоненко Т. В., Пешко М. С., Осикина Е. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие. - Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2021. - 239 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700811>
2. Гутгарц Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 304 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/455707>
3. Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие для спо. - 2-е изд., стер.. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 456 с. - Текст : электронный // ЭБС "ЛАНЬ" [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/book/355340>

4. Уваров С. С. Технические средства автоматизации и управления. Электродвигатели: учебное пособие для студентов специальности «Управление в технических системах» : учебное пособие. - Москва: Российский университет транспорта (РУТ (МИИТ)), 2021. - 144 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=703494>

5. Рогов В. А., Чудаков А. Д. Технические средства автоматизации и управления : учебник для спо. - испр. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2025. - 352 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/563141>

6.3 Методические разработки:

1. Герасимов А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. - 123 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500884>

6.4 Иные источники:

1. elibrary.tsutmb.ru - <https://elibrary.tsutmb.ru/>
2. БД издательства SpringerNature: Home - Springer - URL: - <https://link.springer.com/>
3. Библиотека РАН - <http://www.rasl.ru/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

KUKA - <https://www.kuka.com/>

TRACE MODE - www.adastra.ru

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

7-Zip 9.20

Adobe Acrobat 8.0 Standart Russian Version Win Full Educ

AutoCad 2013, 2018

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows "Лаборатория Касперского"

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Операционная система "Альт Образование"

Операционная система Microsoft Windows 10

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
2. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

4. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
5. Электронная библиотека. Образовательная платформа «Юрайт». – URL: <https://biblio-online.ru/book/sud-prisyazhnyh-442275>
6. ЭБС BOOK.RU - коллекция учебной литературы для СПО. – URL: <http://www.book.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.