|  |
| --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение |
| высшего образования |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» |
|  |
| Институт  | Мехатроники и информационных технологий |
| Кафедра  | Автоматики и промышленной электроники |

|  |
| --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА****УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** |
| **Технические средства автоматизации**  |
| Уровень образования  | бакалавриат |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Профиль | Системы автоматизированного проектирования |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года |
| Форма обучения | очная |

|  |
| --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Технические средства автоматизации» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 24.08.2021 г. |
| Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:  |
|  |  Доцент | М.В. Годунов  |
|  Заведующий кафедрой: | Д.В. Масанов  |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Технические средства автоматизации» изучается в шестом и седьмом семестре.

Курсовая работа не предусмотрена.

## Форма промежуточной аттестации:

7 семестр – зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Технические средства автоматизации и управления»относится к части, формируемой участниками образовательных отношений

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

* + - Теоретическая механика;
		- Основы автоматизированного проектирования;
		- Метрология, стандартизация и сертификация

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

* + - Производственная практика. Преддипломная практика;
		- Системы автоматизированного управления.

Результаты освоения учебной дисциплины будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы*.*

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» являются:

* + - применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, математического аппарата, методов математического анализа для разработки и исследования элементов и систем управления технологическими объектами;
		- применение цифровых и информационные технологий, специализированного программного обеспечения и аппаратных средств для расчета оборудования, выбора средств контроля, измерения и управления при организации мероприятий по автоматизации технологических процессов;
		- формирование навыков выбора оптимальных решений систем управления технологическими процессами и производствами с учетом научно-технических данных, действующих норм и стандартов, экономических, экологических и других критериев и ограничений;
		- освоение навыков и методов монтажа и наладки средств и систем управления, регламентного обслуживания систем контроля и управления.

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции(й) и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора****достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения** **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-2Способен выполнять работы по проектированию информационной системы, разрабатывать прототипы информационных систем | ИД-ПК-2.1Понимание структуры, состава и принципов функционирования информационных систем | * Обладает пониманием структуры, состава и принципов функционирования информационных систем
* Владеет знаниями современных стандартов информационного взаимодействия систем, современные подходы и стандарты автоматизации предприятий и организации
* Владеет методами разработки прототипа информационной системы на базе типовых решений в соответствии с требованиями к системе
 |
| ИД-ПК-2.2Понимание современных стандартов информационного взаимодействия систем, современные подходы и стандарты автоматизации предприятий и организации |
| ИД-ПК-2.4Разработка прототипа информационной системы на базе типовых решений в соответствии с требованиями к системе |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| по очной форме обучения –  | **3** | **з.е.** | **108** | **час.** |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

|  |
| --- |
| **Структура и объем дисциплины** |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | **Самостоятельная работа обучающегося, час** |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/******курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 7 семестр | зачет | 108 | 30 | 15 | 15 |  |  | 78 |  |
| Всего: | зачет | 108 | 30 | 15 | 15 |  |  | 78 |  |

## Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:** **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;****форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;****формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | **седьмойсеместр** |  |  |  |  |  |  |
| ПК-1: ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.4 | **Раздел I. Микропроцессорные управляющие устройства и вычислительные подсистемы АСУ ТП** | **9** | **3** | **6** | х | **20** | Формы текущего контроля по разделу IV:устный опрос, защита лабораторной работы в виде собеседования |
| Тема 1.1 Микропроцессоры и программируемые логические контроллеры в системах автоматизации  | 3 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.2Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Архитектура АСУ ТП. ЭВМ общего назначения | 3 |  |  |  | 4 |
| Тема 1.3Специализированные ЭВМ и вычислительные комплексы. | 3 |  |  |  | 4 |
| Практическая работа №1.Цифровые датчики систем автоматизации. |  | 3 |  |  |  |
| Лабораторная работа № 1. Исследование способов подключения и управления учебным роботом УРТК от ЭВМ |  |  | 3 |  | 4 |
| Лабораторная работа № 2. Конфигурация и программирование контроллера ПЛК-150. |  |  | 3 |  | 4 |
| ПК-1: ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.4 | **Раздел II Исполнительные устройства систем автоматики.** | **9** | **6** | **3** | х | **18** | Формы текущего контроля по разделу V:устный опрос, защита лабораторной работы в виде собеседования |
| Тема 2.1 Электромагнитные и электродвигательные исполнительные устройства. | 3 |  |  |  | 4 |
| Тема 2.2Двигатель постоянного тока как элемент исполнительных механизмов. | 3 |  |  |  | 4 |
| Тема 2.3Асинхронные и синхронные двигатели переменного тока, как элементы исполнительных механизмов. Источники питания систем автоматики. | 3 |  |  |  | 4 |
| Практическая работа №2.Термоэлектрические и гальванические измерительные преобразователи. |  | 3 |  |  |  |
| Практическая работа №3.Регуляторы прямого действия. Позиционные электрические регуляторы |  | 3 |  |  |  |
| Лабораторная работа № 3. Исследование феррорезонансного стабилизатора напряжения переменного тока. |  |  | 3 |  | 6 |
|  | **Раздел III. Автоматизированный электропривод, как основа построения современных автоматических систем.** | **6** | **3** | **3** | х | **14** | Формы текущего контроля по разделу VI:устный опрос, защита лабораторной работы в виде собеседования |
| Тема 3.1 Силовые полупроводниковые преобразователи в системе автоматизированного электропривода. | 3 |  |  |  | 4 |
| Тема 3.2Преобразователи частоты. Вентильные и бесконтактные машины постоянного тока. | 3 |  |  |  | 4 |
| Практическая работа №4.Релейно-контактные схемы систем автоматики |  | 3 |  |  |  |
| Лабораторная работа №4. Исследование динамических характеристик автоматизированного электропривода постоянного тока. |  |  | 3 |  | 6 |
| ПК-1: ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.4 | **Раздел IV.**  **Элементы и системы гидро- и пневмоавтоматики. Регулирующие органы.** | **6** | **3** | **3** | **х** | **14** | Формы текущего контроля по разделу VII:устный опрос |
| Тема 4.1Основные сведения из пневматики и гидравлики. Первичные измерительные элементы и сигналы пневмо- и гидроавтоматики. | 3 |  |  |  | 4 |
| Тема 4.2Пневматические и гидравлические источники питания. Пневматические исполнительные механизмы и регулирующие органы. | 3 |  |  |  | 4 |
| Практическая работа №5.Комбинированные релейно-контактные схемы систем автоматики |  | 3 |  |  |  |
| Лабораторная работа №5. Исследование способов подключения регулирующего блока ТРМ-148 |  |  | 3 |  | 6 |  |
| зачет |  |  |  |  | **12** | зачет |
|  | **ИТОГО за седьмойсеместр** | **30** | **15** | **15** |  | **78** |  |
|  | **ИТОГО за весь период** | **30** | **15** | **15** |  | **78** |  |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| **Раздел I** | **Микропроцессорные управляющие устройства и вычислительные подсистемы АСУ ТП** |
| Тема 1.1 | Микропроцессоры и программируемые логические контроллеры в системах автоматизации  | Микропроцессоры и программируемые логические контроллеры в системах автоматизации. Виды управляющих устройств. ПЛК. Модули ввода-вывода. Характеристики ПЛК. Обоснование выбора управляющего устройства. Универсальные программы и языки программирования систем промышленной автоматизации. Структура и основные принцип МЭК 61131-3.  |
| Тема 1.2 | Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Архитектура АСУ ТП. ЭВМ общего назначения | Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Иерархический принцип построения АСУ ТП. ЭВМ общего назначения |
| Тема 1.3 | Специализированные ЭВМ и вычислительные комплексы. | Специализированные ЭВМ и вычислительные комплексы. Классификация человеко-машинных систем. Человеко-машинный интерфейс. Виды устройств ЧМИ. Программы для разработки ЧМИ. SCADA-системы.  |
| **Раздел II** | **Исполнительные устройства систем автоматики.** |
| Тема 2.1 | Электромагнитные и электродвигательные исполнительные устройства. | Виды исполнительных механизмов и регулирующих органов. Критерии выбора исполнительных устройств. Электромагнитные и электродвигательные исполнительные устройства. |
| Тема 2.2 | Двигатель постоянного тока как элемент исполнительных механизмов. | Двигатель постоянного тока как элемент исполнительных механизмов. |
| Тема 2.3 | Асинхронные и синхронные двигатели переменного тока, как элементы исполнительных механизмов. Источники питания систем автоматики. | Асинхронные и синхронные двигатели переменного тока, как элементы исполнительных механизмов. Источники питания систем автоматики. |
| **Раздел III** | **Автоматизированный электропривод, как основа построения современных автоматических систем.** |
| Тема 3.1 | Силовые полупроводниковые преобразователи в системе автоматизированного электропривода. | Силовые полупроводниковые преобразователи в системе автоматизированного электропривода. |
| Тема 3.2 | Преобразователи частоты. Вентильные и бесконтактные машины постоянного тока. | Управляемые выпрямители, широтно-импульсные преобразователи, преобразователи частоты. Вентильные и бесконтактные машины постоянного тока. |
| **Раздел IV.**   | **Элементы и системы гидро- и пневмоавтоматики. Регулирующие органы.** |
| Тема 4.1 | Основные сведения из пневматики и гидравлики. Первичные измерительные элементы и сигналы пневмо- и гидроавтоматики. | Основные сведения из пневматики и гидравлики. Первичные измерительные элементы и сигналы пневмо- и гидроавтоматики. |
| Тема 4.2 | Пневматические и гидравлические источники питания. Пневматические исполнительные механизмы и регулирующие органы. | Пневматические и гидравлические источники питания. Пневматические исполнительные механизмы и регулирующие органы. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, зачету, экзамену;

изучение учебных пособий;

изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;

подготовка к защите лабораторных работ;

выполнение индивидуальных заданий;

выполнение курсовой работы.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед зачетом и экзаменом;

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы дисциплины*,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий****(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **Семестр №7** |
| **Раздел II** | **Исполнительные устройства систем автоматики.** |
| Тема 2.2 | Измерительные преобразователи угловых и линейных перемещений, температуры, давления | ИДЗ №1. Датчики системы автоматики | Устное собеседование  | 4 |
| **Раздел III** | **Автоматизированный электропривод, как основа построения современных автоматических систем..** |
| Тема 3.1 | Силовые полупроводниковые преобразователи в системе автоматизированного электропривода | ИДЗ №2. Силовые полупроводниковые преобразователи в системе автоматизированного электропривода | Устное собеседование | 4 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование****ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| обучение с веб-поддержкой | учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории |  | организация самостоятельной работы обучающихся |
| учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории |  | в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации |

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

* организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
* методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов****в 100-балльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе****по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** **Общепрофессиональных и профессиональных компетенций** |
| ПК-1: ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.2ИД-ПК-1.4 |
| высокий | 85 – 100 | отлично | Обучающийся:* показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления;
* использует специализированное программное обеспечение и информационные технологии для сбора, анализа данных и расчета элементов при разработке систем управления с учетом норм и стандартов;
* показывает знания основных этапов и правил проектирования систем автоматизации, критериев и правил выбора средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для системы автоматизации с учетом существующих норм и ограничений;
* владеет методами монтажа и наладки средств и систем управления, знает методы регламентного обслуживания систем контроля и управления;
* применяет экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления технологическим оборудованием и процессами и осуществляет выбор оптимальных решений систем управления;
* свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;
* дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
 |
| повышенный | 70 – 84 | хорошо | Обучающийся:* показывает достаточные знания законов и методов в области естественных и инженерных наук при решении задач моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления;
* использует на приемлемом уровне математический аппарат и цифровые информационные технологии для сбора, анализа данных и расчета элементов при разработке систем управления;
* знает экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления технологическим оборудованием и процессами
* достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;
* допускает единичные негрубые ошибки;
* достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;
* ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
 |
| базовый | 55– 69 | удовлетворительно | Обучающийся:* демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;
* демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;
* ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
 |
| низкий | 0 – 54 | неудовлетворительно | Обучающийся:* демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;
* испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;
* не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при проектировании технических систем;
* выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;
* ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
 |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Технические средства автоматизации и управления»проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине*,* указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий**
 |
| --- | --- | --- |
| 1 | Защита лабораторной работы по разделу I «Микропроцессорные управляющие устройства и вычислительные подсистемы АСУ ТП» | Лабораторная работа № 1Исследование способов подключения и управления учебным роботом УРТК от ЭВМ Примеры вопросов1. Опишите приводную часть робота УРТК.
2. Опишите систему датчиков робота УРТК.
3. Сколько степеней свободы имеет робот УРТК?
4. Какие манипуляторы имеет робот?
5. Где расположено управляющее устройство робота?

Лабораторная работа № 2Конфигурация и программирование контроллера ПЛК-150.Примеры вопросов1. Что такое релейно-контактная логика?
2. Что такое ПЛК?
3. Какие элементы используются на релейно-контактных схемах?
4. Как называется язык программирования логических контроллеров, основанный на релейно-контактной логике?
5. В какой программе конфигурируется ПЛК?
 |
| 2 | Защита лабораторной работы по разделу II «Исполнительные устройства систем автоматики» | Лабораторная работа № 3Исследование феррорезонансного стабилизатора напряжения переменного тока.Примеры вопросов1. Поясните принцип действия феррорезонансного стабилизатора напряжения переменного тока.
2. Какова схема включения феррорезонансного стабилизатора напряжения переменного тока?
3. Для чего применяется феррорезонансного стабилизатора напряжения переменного тока?
4. Какова статическая характеристика феррорезонансного стабилизатора напряжения переменного тока?
5. Как можно определить коэффициенты стабилизации для различных нагрузок по экспериментальным данным?
 |
| 3 | Защита лабораторной работы по разделу III «Автоматизированный электропривод, как основа построения современных автоматических систем» | Лабораторная работа № 4Исследование динамических характеристик автоматизированного электропривода постоянного тока.Примеры вопросов1. Изложите принцип работы синхронных двигателей.
2. В чем состоят особенности конструкции и принцип работы вентильных и бесконтактных исполнительных двигателей постоянного тока?
3. Перечислите достоинства и недостатки исполнительных двигателей постоянного тока?
4. Чем отличаются асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором обычной и сквозной конструкции?
5. Поясните устройство и принцип действия асинхронного исполнительного двигателя с полым немагнитным ротором?
 |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Устное собеседование(в курсе предусмотрено 2 собеседования в 7 семестре) | Обучающийся в процессе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала, были даны исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе | 13 – 15 баллов | 5 |
| Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; | 10 – 12 баллов | 4 |
| Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения; ответ отражает знания на базовом уровне | 7 – 9 баллов | 3 |
| Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания материала, допускает грубые ошибки при его изложении; испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических и практических положений при решении поставленной задачи; не отвечает на поставленные вопросы.  | 0 – 6 балла | 2 |
| Защита лабораторной работы( 5 лабораторные работы в 7 семестре) | Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит все необходимые данные, графики и расчеты, сделан правильный вывод по работе. | 5 баллов | 5 |
| Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит необходимые данные, графики и расчеты с небольшими неточностями, сделан вывод. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях. | 3-4 балла | 4 |
| Даны неполные ответы на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. Отчет содержит все необходимые сведения, но оформлен с ошибками.  | 2 балла | 3 |
| Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками, содержит не все необходимые данные. | 1 балл | 2 |
| Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины, не представлен отчет | 0 баллов |
| Не сдал отчет по лабораторной работе и не явился на защиту. | 0 баллов |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы****для проведения промежуточной аттестации:** |
| **Семестр №7** |
| ЗачетВ виде собеседования | Примерные вопросы для зачета:1. Электромагнитное реле. Принцип действия. Основные параметры.
2. Тиристорные преобразователи.
3. 2-фазный асинхронный двигатель (АД).
4. Сельсин в трансформаторном режиме.
5. Нейтральное реле. Устройство и принцип действия.
6. Вращающийся трансформатор.
7. Выбор средств управления
8. Проектирование ЧМИ. SCADA системы.
9. Управления ДПТ параллельного возбуждения.
10. Датчики концентрации растворов
 |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** |
| --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет в виде устного собеседованияЭкзамен в виде собеседования по билетам | Обучающийся:- показывает исчерпывающие знания законов и методов в области естественных и инженерных наук и правильно применяет их для моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления;- использует математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки экспериментальных данных для анализа, моделирования и проектирования технических систем. - показывает знания стандартов и нормативной документации на системы автоматизации, уверенно работает в программе Autocad, решая задачи подготовки проектной и рабочей документации на систему управления.- применяет экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления технологическим оборудованием и процессами и осуществляет выбор оптимальных решений систем управления; в программе - свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;- дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами. | 34 – 40 баллов  | 5 | 85% - 100% |
| Обучающийся:- показывает достаточные знания законов и методов в области естественных и инженерных наук при решении задач моделирования, разработки и исследования элементов и систем управления;- использует на приемлемом уровне математический аппарат и цифровые информационные технологии, программы Mathcad, Autocad, для обработки данных при моделировании, проектировании и исследовании технических систем управления. - знает экономические, экологические, социальные и другие критерии и ограничения, влияющие на системы управления технологическим оборудованием и процессами - достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;- допускает единичные негрубые ошибки;- достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;- ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. | 28 –33 балла | 4 | 70% - 84% |
| Обучающийся:- демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;- демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;- ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. | 20 – 27 баллов | 3 | 50% - 69% |
| Обучающийся:- демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении;- испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;- ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов | 0 – 19 баллов | 2 | 49% и менее  |

## Курсовой проект не предусмотрен

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система**  | **Пятибалльная система** |
| **Семестр №7** |
| Текущий контроль:  |  |  |
| - собеседование (темы 2.2, тема 3.1) | 0 – 15 баллов | 2 – 5  |
| - защита лабораторной работы (1-6) | 0 – 5 балла | 2 – 5 |
| Промежуточная аттестация Зачет | 0 – 40 баллов | Отлично (зачтено)Хорошо (зачтено)Удовлетворительно (зачтено)Неудовлетворительно (не зачтено) |
| **Итого за 7 семестр**Зачет | 0 – 100 баллов |

* + - 1. Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

|  |  |
| --- | --- |
| **100-балльная система** | **пятибалльная система** |
| **Экзамен\зачет с оценкой** | **зачет** |
| 85 – 100 баллов | отличнозачтено (отлично) | зачтено |
| 70 – 84 баллов | хорошозачтено (хорошо) |
| 50 – 69 баллов | удовлетворительнозачтено (удовлетворительно) |
| 0 – 49 баллов | неудовлетворительно | не зачтено |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
		- проблемная лекция;
		- проектная деятельность;
		- проведение интерактивных лекций;
		- анализ ситуаций и имитационных моделей;
		- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
		- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет: работа с электронными ресурсами [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru), [www.autodesk.ru/education](http://www.autodesk.ru/education); поисковые системы [Web of Science](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php), [PatSearch](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php);
		- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet, Zoom;
		- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
		- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий.

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
			2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
			3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
			4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
			5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
			6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
			7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
			2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| ***119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1*** |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели;технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: * ноутбук;
* проектор
 |
| аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: * ноутбук,
* проектор;

12 персональных компьютеров. |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |
| аудитории для проведения лабораторных занятий | комплект учебной мебели; 12 персональных компьютеров. |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,камера,микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год****издания** | **Адрес сайта ЭБС****или электронного ресурса**  | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания |
| 1 | Власенко О.М., Поляков А.Е., Иванов М.С. | Технические средства автоматизации и управления. | Учебное пособие | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина | 2019 | http://biblio.kosygin-rgu.ru | 5 |
| 2 | Шишов О. В. | Технические средства автоматизации и управления | Учебное пособие | М.: НИЦ ИНФРА- | 2021 | https://znanium.com/catalog/document?id=361160 |  |
| 3 | Шелудько А.Г. | Технические средства автоматизации | учебное пособие | М. : МГУДТ | 2009 | http://biblio.kosygin-rgu.ru/ | 5 |
| 4 | Страшун Ю.П.  | Технические средства автоматизации и управления | Учебное пособие | Издательство: Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» | 2015 | https://znanium.com/catalog/document?id=368580 |  |
| 5 | Беккер Б.Ф. | Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства | Учебное пособие | Издательство: РИОР | 2020 | https://znanium.com/catalog/document?id=348856 |  |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания  |
| 1 | Конюх В.Л. | Проектирование автоматизированных систем производства | Учебное пособие | М: Издательство: КУРС | 2019 | https://znanium.com/catalog/document?id=355804 |  |
| 3 | Ившин В.П., Перухин М.Ю. | Современная автоматика в системах управления технологическими процессами | Учебное пособие | М.: НИЦ ИНФРА-М  | 2022 | https://znanium.com/catalog/document?id=396426 |  |
| 4 | Калиниченко А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В. | Справочник инжененра по контрольно-измерительным приборам в автоматике | Справочник | Вологда.: Инфра-Инжененрия, - 564 с | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/554774 |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) |
| 1 | Рыжкова Е.А., Захаркина С.В., Власенко О.В., Макаров А.А. | Интегрированные системы проектирования и управления. Часть 2Лабораторный практикум | Учебное пособие | М.: МГУДТ | 2016 | http://biblio.kosygin-rgu.ru | 5 |
| 2 | Власенко О.М. | Автоматизация технологических процессов | Методические указания | М.: РГУ им. А.Н. Косыгина | 2018 | Утверждено на заседании кафедры, протокол № 3 от 19.09.2018 г. | 5 |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»<http://znanium.com/>  |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента https://exponenta.ru/ |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/ |
|  | Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/index.php |
|  | Наукометрическая база данных Scopus https://www.scopus.com/home.uri |
|  | Наукометрическая база данных [Web of Science](http://webofknowledge.com/) https://access.clarivate.com/ |
|  | Российская государственная библиотека <https://www.rsl.ru/> |
|  | Поисковая система [PatSearch](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php#PatSearch) |
|  | [Национальная электронная библиотека (НЭБ)](https://www.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tekhnicheskaya-biblioteka/poiskovye-sistemy-i-bazy-dannykh.php#NEB) |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019  | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Программное обеспечение SIMATIC STEP 7 Professional v15/2017 Combo Software for Training  | Договор 44/18-КС от 05.03.2018 |
|  | Программное обеспечение Autodesk Autocad 2021 | ПО свободного доступа по академической программе для студентов и преподавателей ВУЗов, срок действия – 1 год  |
|  | Программное обеспечение Matlab R2019a | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений** **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания** **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |