

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
и цифровизации

А.В. Кубышкина

18.05.2023 г.

Средства автоматизации и управления

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Автоматики, физики и математики**

Направление подготовки **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**
Профиль **Автоматизация технологических процессов и производств**

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **Очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 з.е.**

Брянская область
2023

Программу составил(и):

ст. преподаватель Васькин А.Н.



Рецензент(ы):

проф. Кисель Н.С.

Рабочая программа дисциплины

Средства автоматизации и управления

разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 г. №730

составлена на основании учебного плана 2023 года набора

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

утвержденного Учёным советом вуза от 18.05.2023 г. протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматики, физики и математики

Протокол от 18.05.2023 г. № 10

Зав. кафедрой



Безик В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение принципов построения и настройки автоматизированных систем управления техническими объектами на базе типовых аппаратных и программных средств, включающих комплексы технических и программных средств, получения, обработки и визуализации информации о состоянии объекта автоматизации.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.В.05

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Перед изучением дисциплины "Средства автоматизации и управления" студент должен получить базовые знания по следующим дисциплинам "Математика", "Физика", "электроматериаловедение", "Электротехника", "Физические основы электроники".

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Перед изучением дисциплины "Средства автоматизации и управления" студент должен получить базовые знания по следующим дисциплинам "Математика", "Физика", "электроматериаловедение", "Электротехника", "Физические основы электроники".

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	ПКС-2.3 Способен участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний	Знать: Типовые решения узлов, блоков системы средств автоматизации Уметь: Выполнять работы по практическому использованию простых узлов и блоков средств автоматизации Владеть: методами выбора оптимальных технических решений и оборудования при практическом использовании простых узлов и блоков средств автоматизации

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очно-заочная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
											УП	РПД					УП	РПД
Лекции											10	10					10	10
Лабораторные											20	20					20	20
Практические											10	10					10	10
КСР											1	1					1	1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)											41.15	41.15					41.15	41.15
Сам. работа											102.85	102.85					102.85	102.85
Контроль											0.15	0.15					0.15	0.15
Итого											144	144					144	144

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очно-заочная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции
	Раздел 1. Элементная база			
1.1	Основные понятия и терминология. Преобразователи. /Лек/	6	1	ПКС-2.3
1.2	Преобразователи. Какие бывают и принцип действия. /Ср/	6	20	ПКС-2.3
1.3	Измерение температуры /Лаб/	6	2	ПКС-2.3
1.4	Знакомство с устройством контроллера компании ОВЕН. /Пр/	6	4	ПКС-2.3
1.5	Датчики. /Лек/	6	1	ПКС-2.3
1.6	Исследование статических и динамических характеристик релейно-импульсного и аналогового ПИД-регулятора и их элементов. /Лаб/	6	6	ПКС-2.3
1.7	Знакомство с силовыми элементами систем управления. /Пр/	6	1	ПКС-2.3
1.8	Разновидности датчиков, их характеристики /Ср/	6	20	ПКС-2.3
	Раздел 2. Вспомогательные элементы средств автоматизации.			ПКС-2.3
2.1	Суммирующие, множительные и делительные устройства. /Лек/	6	1	ПКС-2.3
2.2	Подключение вторичных приборов к объектам управления. /Пр/	6	1	ПКС-2.3
2.3	Суммирующие, множительные и делительные устройства, их разновидности. /Ср/	6	20	ПКС-2.3
2.4	Исследование работы устройства по счету количества продукции. /Лаб/	6	4	ПКС-2.3
2.5	Усилительные устройства. /Лек/	6	1	ПКС-2.3
2.6	Применение GSM-модемов для дистанционного опроса приборов учета энергии. /Пр/	6	2	ПКС-2.3
2.7	Усилительные устройства. Классификация по роду усилительных сигналов. /Ср/	6	21	ПКС-2.3

2.8	Статическая и динамическая настройка программируемого микропроцессорного регулирующего прибора (микропроцессорного контроллера) /Лаб/	6	4	ПКС-2.3
2.9	Корректирующие элементы. Реле и релейные устройства. /Лек/	6	1	ПКС-2.3
2.10	Реле и принцип работы. /Ср/	6	10	ПКС-2.3
2.11	Получение навыков разработки АСУ ТП в интегрированной среде разработки TRACE MODE 6. /Пр/	6	2	ПКС-2.3
2.12	Исследование статических и динамических характеристик пневматического регулятора и его элементов. /Лаб/	6	2	ПКС-2.3
Раздел 3. Устройства управления				ПКС-2.3
3.1	Дискретные системы автоматизации. /Лек/	6	1	ПКС-2.3
3.2	Исследование исполнительного механизма. /Лаб/	6	2	ПКС-2.3
3.3	Регуляторы и регулирующие устройства. /Лек/	6	2	ПКС-2.3
3.4	Классификация регулирующих устройств. /Ср/	6	5.85	ПКС-2.3
3.5	Исполнительные устройства и механизмы. /Лек/	6	2	ПКС-2.3
3.6	Исполнительные устройства. /Ср/	6	6	ПКС-2.3
3.7	Контроль /К/	6	0.15	ПКС-2.3

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
6.1.1. Основная литература				
Л1.1	Латышенко К.П.	Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс] : учебное пособие / Электрон. текстовые данные. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/20390.html	Саратов: Вузовское образование, 2013. — 307 с.	ЭБС
Л1.2	Николайчук О.И.	Современные средства автоматизации [Электронный ресурс] Электрон. текстовые данные. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8693.html	М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 248 с	ЭБС
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество

Л2.1	Курочкин А.А., Шабурова Г.В., Гордеев А.С., Завражнов А.И	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств: учеб. для вузов	М.: КолосС, 2007	12
Л2.2	Молоканова Н. П.	Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ. -	М. : Инфра-М 2012	5
Л2.3	Рачков М. Ю.	Технические средства автоматизации: учеб. для вузов	М.: МГИУ, 2007	20
Л2.4	Шандров Б. В., Чудаков А. Д.	Технические средства автоматизации: учеб. для вузов	М.: Академия, 2007	22
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л3.1		Учебно-методическое пособие по дисциплине Средства автоматизации и управления [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61549.html	М. : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 32 с.	ЭБС

6.2. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»
 Профессиональная справочная система «Техэксперт»
 Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>
 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>
 Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"
<http://www.ict.edu.ru/>
 Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>
 Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>
 Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
 MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
 Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
 PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
 Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
 Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа – 225</p> <p>Основное оборудование: Специализированная мебель на 40 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Программное обеспечение: ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно. Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО) КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления) Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО) Peazip (свободно распространяемая)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа – 3-310 Лаборатория электроники</p> <p>Специализированная мебель на 16 посадочных места, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 8 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p> <p>Лабораторные стенды: НТЦ-02.31 «Микропроцессорная техника» 5 шт.; НТЦ-02.05 «Оснорвы электроники» 4 шт.; НТЦ-02.001 «Оснорвы электроники с МПСО»</p> <p>Электронные осциллографы 6 шт.; паяльные станции 6 шт.; комплекты инструмента радиомонтажника 6 шт.; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы ВЗ-38, В7-30; источники питания; комплекты электронных приборов, мультиметры М890С, испытатели транзисторов Л2-48.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 223</p> <p>Основное оборудование: Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.</p> <p>Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – 223а</p> <p>Основное оборудование:</p>

Специализированные мебель и технические средства: тиски поворотные, заточной станок, паяльные станции АТР-4204, наборы слесарного инструмента, контрольно-измерительные приборы. Вольтметр В7-37, генератор ГЗ-56, осциллограф С-12-22, потенциометр К-48, прибор Морион, сварочный аппарат; мегаомметры Е6-24, Ф4-101., электронные осциллографы; паяльные станции; комплекты инструмента радиомонтажника; генераторы сигналов ГЗ-102; измерительные приборы ВЗ-38, В7-30; источники питания; мультиметры М890С.

Помещение для самостоятельной работы – 223

Основное оборудование:

Специализированная мебель на 26 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя, укомплектованное учебными и техническими средствами для представления информации, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Проекционное оборудование: Компьютер с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде, проектор, экран.

Компьютерный класс с ЭВМ: 12 рабочих мест с компьютерами, выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам; к электронной информационно-образовательной среде.

Программное обеспечение:

ОС Windows XP (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

Open Office Org 4.1.3 (Свободно распространяемое ПО)

КОМПАС 3D v.12 LT (Разрешена для обучения и ознакомления)

КЕВ Combivis (Разрешена для обучения и ознакомления)

3S Software CoDeSys (Разрешена для обучения и ознакомления)

NI Multisim 10.1 (Серийный № М72Х87898)

Franklin Software ProView (Разрешена для обучения и ознакомления)

Загрузчик СУ-МК(Разрешена для обучения и ознакомления)

Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate (Контракт 142 от 16.11.2015)

MATLAB R2009a (Лицензия 341083D-01 от 03.02.2008, сетевая лицензия)

Microsoft Office Access 2007 (Контракт 142 от 16.11.2015)

Ramus Educational (Разрешена для обучения и ознакомления)

Owen Processor Manager (Свободно распространяемое ПО)

GX IEC Developer 7.03 (Серийный № 923-420125508)

GT Works 2 (Серийный № 970-279817410)

AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770, сетевая лицензия)

Owen Logic (Свободно распространяемое ПО)

ABBYY FineReader 11 Professional Edition (сетевая лицензия 4 рабочих станции)

Foxit Reader Версия: 9.1.0.5096 (Свободно распространяемое ПО)

WinDjView (свободно распространяемая)

Peazip (свободно распространяемая)

TRACE MODE 6 (для ознакомления и учебных целей)

Adit Testdesk

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
 - групповые системы усиления звука
 - Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

Средства автоматизации и управления

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	12
ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ	Ошибка! Закладка не определена.
<i>Компетенции, закрепленные за дисциплиной ОПОП ВОО</i>	Ошибка! Закладка не определена.
<i>Структура компетенций по дисциплине «Средства автоматизации и управления»</i>	13
ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ	13
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Средства автоматизации и управления»</i>	13
<i>Перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Средства автоматизации и управления»</i>	14
<i>Критерии оценки компетенций</i>	15

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Профиль Автоматизация технологических процессов и производств

Дисциплина: Средства автоматизации и управления

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Электрический привод» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: проектный		
ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики	ПКС-2.3 Способен участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний	Знать: 32 Типовые решения узлов, блоков системы электропривода Уметь: У2 Выполнять работы по практическому использованию простых узлов и блоков электропривода. Владеть: Н2 методами выбора оптимальных технических решений и оборудования при практическом использовании простых узлов и блоков электропривода.

Процесс формирования компетенций по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

		ПКС-2.3
№ раздела	Наименование раздела	3.1
1	Элементная база	+
2	Вспомогательные элементы средств автоматизации.	+
3	Устройства управления	+
№ раздела	Наименование раздела	У1
1	Элементная база	+
2	Вспомогательные элементы средств автоматизации.	+
3	Устройства управления	+
№ раздела	Наименование раздела	Н1
1	Элементная база	+
2	Вспомогательные элементы средств автоматизации.	+
3	Устройства управления	+

Сокращение: З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

Структура компетенций по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

ПКС-2 Способен обеспечивать производственно-технологическое сопровождение средств и систем автоматизации, управления, контроля, диагностики					
ПКС-2.3 Способен участвовать в работах по практическому техническому оснащению рабочих мест, размещению основного и вспомогательного оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний					
Знать (З.1)		Уметь (У.1)		Владеть (Н.1)	
Типовые решения узлов, блоков системы средств автоматизации	Лекции разделов № 1,2,3	Выполнять работы по практическому использованию простых узлов и блоков средств автоматизации	Лабораторные работы разделов № 1,2,3	методами выбора оптимальных технических решений и оборудования при практическом использовании простых узлов и блоков средств автоматизации	Практические работы разделов № 1,2,3

3 ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые компетенции	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Элементная база	Основные понятия и терминология. Преобразователи Преобразователи. Какие бывают и принцип действия. Измерение температуры. Знакомство с устройством контроллера компании ОВЕН. Датчики. Исследование статических и динамических характеристик релейно-импульсного и аналогового ПИД-регулятора и их элементов Знакомство с силовыми элементами систем управления.. Разнообразности датчиков, их характеристики	ПКС-2.3	Вопрос на зачете 1-19
2	Вспомогательные элементы средств автоматизации.	Суммирующие, множительные и делительные устройства. Подключение вторичных приборов к объектам управления. Суммирующие, множительные и делительные устройства, их разновидности. Исследование работы устройства по счету количества продукции. Усилительные устройства. Применение GSM-модемов для дистанционного опроса приборов учета энергии. Усилительные устройства. Классификация по роду усилительных сигналов.	ПКС-2.3	Вопрос на зачете 20-39

		Статическая и динамическая настройка программируемого микропроцессорного регулирующего прибора (микропроцессорного контроллера) Корректирующие элементы. Реле и релейные устройства. Реле и принцип работы. Получение навыков разработки АСУ ТП в интегрированной среде разработки TRACE MODE 6. Исследование статических и динамических характеристик пневматического регулятора и его элементов.		
3	Устройства управления	Дискретные системы автоматизации. Исследование исполнительного механизма. Регуляторы и регулирующие устройства Классификация регулирующих устройств. Исполнительные устройства и механизмы. Исполнительные устройства.	ПКС-2.3	Вопрос на зачете 40-54

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Средства автоматизации и управления»

1. Основные понятия и терминология.
2. Автоматизированная СУ что включает и из чего состоит.
3. Основные технические средства электроавтоматики.
4. Основные элементы электроавтоматики.
5. Преобразователи.
6. Характеристики датчика.
7. Классификация датчиков.
8. Потенциометрические датчики.
9. Емкостные датчики.
10. Индуктивные датчики.
11. Датчики угла поворота.
12. Датчики частоты вращения.
13. Тахогенераторы переменного тока.
14. Тахометрические мосты.
15. Суммирующие устройства.
16. Множительно-делительные устройства.
17. Усилительные устройства.
18. Электромашинные усилители.
19. Электронные усилители.
20. Магнитные усилители.
21. Характеристики МУ.
22. Магнитные усилители с внешней обратной связью.
23. Магнитные усилители с внутренней обратной связью.
24. Корректирующие элементы.
25. Пассивные КУ.
26. Активные КУ.
27. Реле и релейные устройства.
28. Характеристики электрических реле.
29. Электромагнитные реле.
30. Полупроводниковые реле.

- 31.Фотореле.
- 32.Реле с магнитоуправляемыми контактами (МК).
- 33.Реле времени.
- 34.Полупроводниковые реле времени.
- 35.Устройства управления на базе реле.
- 36.Переключающие устройства.
- 37.Основные правила построения схем.
- 38.ГОСТ 2.702-75 – «Условные графические обозначения некоторых элементов в принципиальных электрических схемах»
- 39.ГОСТ 2.710-81 «Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах»
- 40.Логическое управление.
- 41.Регуляторы и регулирующие устройства.
- 42.Классификация регуляторов.
- 43.Позиционные регуляторы.
- 44.Линейные регуляторы непрерывного действия.
- 45.Пропорциональные регуляторы.
- 46.Пропорционально-интегральные регуляторы.
- 47.Математическое моделирование электрических линейных регуляторов.
- 48.Импульсные регуляторы с исполнительными механизмами постоянной скорости.
- 49.Исполнительные устройства.
- 50.Исполнительные механизмы.
- 51.Электрические ИМ.
- 52.Электромагнитные ИМ.
- 53.Электродвигательные ИМ.
- 54.Регулирующие органы..

Критерии оценки компетенций

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Средства автоматизации и управления» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. Промежуточная аттестация по дисциплине «Основы электроснабжения» проводится в соответствии с учебным планом в 6 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются по системе: «зачтено» и «не зачтено»

<u>Результат зачета</u>	<p>Студент знает: основные параметры электрических сетей и присоединяемого к ним электрооборудования; режимы работы электрооборудования и систем электроснабжения; схемы электроснабжения предприятий; схемы главных распределительных и понижительных подстанций; средства защиты и автоматизации управления системами электроснабжения, учета электроэнергии.</p> <p>Студент умеет: производить анализ электрических схем; выбирать место расположения РП и ТП предприятий; выбирать электроустановки и электрооборудование ТП; рассчитывать сечения проводов и кабелей; производить расчеты токов короткого замыкания и ненормальных режимов работы систем электроснабже-</p>
-------------------------	--

	<p>ния; применять мероприятия по компенсации реактивной мощности, улучшению качества электрической энергии.</p> <p>Студент владеет: методикой проектирования систем электроснабжения объектов АПК; составления энергетических балансов; методами прогнозирования электропотребления; основами проведения энергоаудита.</p>
«зачтено»	<p>Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента</p>
«не зачтено»	<p>При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины</p>

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Компетенция ПКС-2.3

Средства автоматизации и управления

1. Сколько существует этапов развития средств автоматизации?
 - а) 4.
 - б) 5.
 - в) 6.

2. Когда начинается этап автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)?
 - а) С появлением управляющих вычислительных машин.
 - б) С расширением масштабов производства.
 - в) С появлением автоматических регуляторов.

3. При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?
 - а) Методов стандартизации.
 - б) Методов безотказности.
 - в) Методов ремонтпригодности.

4. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?
 - а) Электрическая.
 - б) Пневматическая.
 - в) Гидравлическая.

5. Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?
 - а) Аналоговый.
 - б) Кодовый.
 - в) Импульсный.

6. на сколько типов по характеру движения якоря подразделяют электромагнитные нейтральные реле?
 - а) 1.
 - б) 2.
 - в) 3.

7. сколько бывает видов муфт с электромагнитным управлением?
 - а) 2.
 - б) 3.
 - в) 4

8. В чем особенность нейтральных электромагнитов постоянного тока?
- они не реагируют на полярность напряжения питания.
 - они позволяют добиться плавности регулирования.
 - они потребляют малую мощность.
9. Какие виды электродвигательных исполнительных механизмов малой мощности получили большее распространение?
- трехфазные с короткозамкнутым или фазным ротором.
 - двухфазные асинхронные двигатели или двигатели постоянного тока
 - с поступательным перемещением выходного штока.
10. Чем регулируют потоки газообразных веществ?
- включением или отключением компрессорных или вентиляционных установок.
 - автотрансформаторами.
 - редукторами.
11. Какой вид оптического кабеля используют для связи на короткие расстояния?
- Одномодовые волокна.
 - Многомодовые волокна.
 - Инфра-волокна..
12. Какова пропускная способность оптоволоконной линии между Москвой и Петербургом?
- 622 Мбит/с.
 - 2.5 Гбит/с.
 - 10 Гбит/с.
13. Для чего предназначены исполнительные механизмы?
- для управления регулирующими органами.
 - для внесения изменений в работу контроллера..
 - для сбора информации.
14. Какие наиболее важные требования предъявляют к исполнительным механизмам?
- компактность.
 - устойчивая работа в агрессивных условиях (широкие пределы изменения влажности и температуры, наличие примесей, пыли).
 - энергосбережение.
15. Чем регулируют потоки газообразных веществ?
- включением или отключением компрессорных или вентиляционных установок.
 - автотрансформаторами.
 - редукторами.
16. При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?
- Методов стандартизации..
 - Методов безотказности.
 - Методов ремонтпригодности.

17. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?
- Электрическая.
 - Пневматическая.
 - Гидравлическая.
18. Из какого материала выполняют якорь электродвигателя для обеспечения демпфирования ?
- алюминий.
 - медь.
 - сталь.
19. Каким способом может быть осуществлено реверсирование двигателя?
- полупроводниковым коммутатором путем взаимного переключения начала и концов обмоток.
 - изменением фазы входного напряжения.
 - изменением величины входного тока.
20. В чем особенность муфт релейного действия?
- они осуществляют жесткое сцепление валов при подаче сигнала
 - они могут сделать значительно меньше момента инерции.
 - муфты релейного действия способны выдерживать значительные перегрузки.
21. Какие виды электродвигательных исполнительных механизмов малой мощности получили большее распространение?
- трехфазные с короткозамкнутым или фазным ротором.
 - двухфазные асинхронные двигатели или двигатели постоянного тока
 - с поступательным перемещением выходного штока.
22. Что понимается под выражением однооборотные электродвигательные исполнительные механизмы ?
- электродвигатели с углом поворота выходного вала до 360° .
 - выходной вал электродвигателя может совершать большое число оборотов.
 - выходной вал электродвигателя неподвижен.
23. В чем преимущество способа управления двигателем со стороны якоря ?
- он позволяет получить широкий диапазон регулирования скорости.
 - он позволяет добиться плавности регулирования.
 - оба вышеперечисленных варианта.
24. Из какого материала выполняют якорь электродвигателя для обеспечения демпфирования ?
- алюминий.
 - медь.
 - сталь.

25. Каким способом может быть осуществлено реверсирование двигателя?
- а) полупроводниковым коммутатором путем взаимного переключения начала и концов обмоток.
 - б) изменением фазы входного напряжения.
 - в) изменением величины входного тока.
26. Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?
- а) Аналоговый.
 - б) Кодовый.
 - в) Импульсный.
27. Какие наиболее важные требования предъявляют к исполнительным механизмам?
- а) компактность.
 - б) устойчивая работа в агрессивных условиях (широкие пределы изменения влажности и температуры, наличие примесей, пыли).
 - в) энергосбережение.
28. Чем регулируют потоки газообразных веществ?
- а) включением или отключением компрессорных или вентиляционных установок.
 - б) автотрансформаторами.
 - в) редукторами.
29. Для чего служат исполнительные электромагнитные механизмы?
- а) для преобразования электрического тока в механическое перемещение.
 - б) для торможения электродвигателя.
 - в) для управления электродвигателем.
30. В чем различия исполнительных электромагнитных механизмов по сравнению с обычными исполнительными механизмами?
- а) ЭМИМ по сравнению с электродвигательными ИМ отличаются простотой конструкции и схем управления.
 - б) меньшими весом и размерами и значительно меньшей стоимостью. Кроме того, благодаря отсутствию редуктора они более надежны в эксплуатации.
 - в) оба вышеперечисленных варианта.
31. Для чего служат исполнительные электромагнитные механизмы?
- а) для преобразования электрического тока в механическое перемещение.
 - б) для торможения электродвигателя.
 - в) для управления электродвигателем.
32. В чем различия исполнительных электромагнитных механизмов по сравнению с обычными исполнительными механизмами?
- а) ЭМИМ по сравнению с электродвигательными ИМ отличаются простотой конструкции и схем управления.

б) меньшими весом и размерами и значительно меньшей стоимостью. Кроме того, благодаря отсутствию редуктора они более надежны в эксплуатации.

в) оба вышеперечисленных варианта.

33. В чем особенность нейтральных электромагнитов постоянного тока?

а) они не реагируют на полярность напряжения питания.

б) они позволяют добиться плавности регулирования.

в) они потребляют малую мощность.

34. В чем особенность соленоидных электромагнитов постоянного тока?

а) они имеют большой ход якоря и обладают высоким быстродействием.

б) они имеют поступательные движения якоря.

в) они имеют небольшое движение якоря.

35. Сравните потребление электроэнергии электромагнитами переменного и постоянного тока при одинаковых совершенных механических работах?

а) электромагниты переменного тока потребляют меньше электроэнергии, чем электромагниты постоянного тока.

б) электромагниты переменного тока потребляют больше электроэнергии, чем электромагниты постоянного тока.

в) электромагниты переменного тока потребляют такое же количество электроэнергии, как и электромагниты постоянного тока.

36. Чем отличаются исполнительные механизмы с электромеханическими муфтами от электродвигательных?

а) более простой конструкцией, низкой стоимостью, высокой надежностью и долговечностью.

б) более сложной конструкцией, высокой стоимостью.

в) они потребляют малую мощность.

37. Сколько бывает видов муфт с электромагнитным управлением?

а) 2.

б) 3.

в) 4

38. Какие виды электродвигательных исполнительных механизмов малой мощности получили большее распространение?

а) трехфазные с короткозамкнутым или фазным ротором.

б) двухфазные асинхронные двигатели или двигатели постоянного тока

в) с поступательным перемещением выходного штока.

39. Что понимается под выражением однооборотные электродвигательные исполнительные механизмы ?

а) электродвигатели с углом поворота выходного вала до 360° .

б) выходной вал электродвигателя может совершать большое число оборотов.

40. Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?

- а) Аналоговый.
- б) Кодовый.
- в) Импульсный.

41. Для чего служит муфта?

- а) служит для сцепления двух валов, т.е. для передачи вращающего момента с одного вала (ведущего) на другой (ведомый).
- б) служит для торможения электродвигателя.
- в) служит для изменения скорости вала двигателя.

42. В чем особенность муфт релейного действия?

- а) они осуществляют жесткое сцепление валов при подаче сигнала
- б) они могут сделать значительно меньше момента инерции.
- в) муфты релейного действия способны выдерживать значительные перегрузки.

43. Чем отличаются исполнительные механизмы с электромеханическими муфтами от электродвигательных?

- а) более простой конструкцией, низкой стоимостью, высокой надежностью и долговечностью.
- б) более сложной конструкцией, высокой стоимостью.
- в) они потребляют малую мощность.

44. Сколько бывает видов муфт с электромагнитным управлением?

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4

45. В каких механизмах применение электромеханических муфт наиболее целесообразно?

- а) В тех механизмах, где стоимость израсходованной энергии составляет небольшую долю себестоимости продукции.
- б) В тех механизмах, в которых повышение надежности, а, следовательно, уменьшение простоев и брака, как правило, окупает увеличение расхода энергии.
- в) В тех механизмах, в которых низкая себестоимость этих ИМ приводит к минимуму расчетных затрат.

46. При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?

- а) Методов стандартизации.
- б) Методов безотказности.
- в) Методов ремонтпригодности.

47. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?

- а) Электрическая.

- б) Пневматическая.
- в) Гидравлическая.

48. Какой вид оптического кабеля используют для связи на короткие расстояния?

- а) Одномодовые волокна.
- б) Многомодовые волокна.
- в) Инфра-волокна..

49. Какова пропускная способность оптоволоконной линии между Москвой и Петербургом?

- а) 622 Мбит/с.
- б) 2.5 Гбит/с.
- в) 10 Гбит/с.

50. Для чего служат исполнительные электромагнитные механизмы?

- а) для преобразования электрического тока в механическое перемещение.
- б) для торможения электродвигателя.
- в) для управления электродвигателем.

Билет по проверке остаточных знаний № 6

по предмету Средства автоматизации и управления

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

6.1. Что называется релейными исполнительными механизмами?

- а) релейные элементы, выполняющие функции исполнительных механизмов.
- б) релейные элементы, служащие для изменения скорости вала двигателя.
- в) специальные устройства – герконы.

6.2. В чем особенность релейных исполнительных механизмов?

- а) они осуществляют жесткое сцепление валов при подаче сигнала.
- б) они представляют собой совокупность электромагнита, который выполняет роль управляющего устройства, и перемещаемой им механической нагрузки
- в) они способны осуществлять управление электродвигателем.

6.3. Какова особенность коэффициента возврата?

- а) коэффициентом возврата связывает параметры срабатывания и отпускания.
- б) коэффициент возврата равен отношению параметра отпускания к параметру срабатывания.
- в) верны оба вышеперечисленных варианта.

6.4. сколько бывает состояний у релейных исполнительных механизмов?

- а) 2.
- б) 3.
- в) 4

6.5. на сколько типов по характеру движения якоря подразделяют электромагнитные нейтральные реле?

- а) 1.
- б) 2.
- в) 3.

6.6. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?

- а) Электрическая.
- б) Пневматическая.
- в) Гидравлическая.

6.7. Какой вид сигналов представляет собой сложную последовательность импульсов?

- а) Аналоговый.
- б) Кодовый.
- в) Импульсный.

6.8. Для чего предназначены исполнительные механизмы?

- а) для управления регулирующими органами.
- б) для внесения изменений в работу контроллера..
- в) для сбора информации.

6.9. Какие наиболее важные требования предъявляют к исполнительным механизмам?

- а) компактность.
- б) устойчивая работа в агрессивных условиях (широкие пределы изменения влажности и температуры, наличие примесей, пыли).
- в) энергосбережение.

6.10. Какие виды электродвигательных исполнительных механизмов малой мощности получили большее распространение?

- а) трехфазные с короткозамкнутым или фазным ротором.
- б) двухфазные асинхронные двигатели или двигатели постоянного тока
- в) с поступательным перемещением выходного штока.

Билет по проверке остаточных знаний № 7

по предмету **Средства автоматизации и управления**

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

7.1. Сколько существует этапов развития средств автоматизации?

- а) 4.
- б) 5.
- в) 6.

7.2. Какова пропускная способность оптоволоконной линии между Москвой и Петербургом?

- а) 622 Мбит/с.
- б) 2.5 Гбит/с.
- в) 10 Гбит/с.

7.3. В чем преимущество способа управления двигателем со стороны якоря ?

- а) он позволяет получить широкий диапазон регулирования скорости.
- б) он позволяет добиться плавности регулирования.
- в) оба вышеперечисленных варианта.

7.4. В чем особенность соленоидных электромагнитов постоянного тока?

- а) они имеют большой ход якоря и обладают высоким быстродействием.
- б) они имеют поступательные движения якоря.
- в) они имеют небольшое движение якоря.

7.5 В каких механизмах применение электромеханических муфт наиболее целесообразно?

- а) В тех механизмах, где стоимость израсходованной энергии составляет небольшую долю себестоимости продукции.
- б) В тех механизмах, в которых повышение надежности, а, следовательно, уменьшение простоев и брака, как правило, окупает увеличение расхода энергии.

в) В тех механизмах, в которых низкая себестоимость этих ИМ приводит к минимуму расчетных затрат.

7.6. При помощи каких методов решается задача уменьшения функционального и конструктивного многообразия технических средств управления?

- а) Методов стандартизации.
- б) Методов безотказности.
- в) Методов ремонтпригодности.

7.7. Что является наиболее развитой ветвью средств автоматизации?

- а) Электрическая.
- б) Пневматическая.
- в) Гидравлическая.

7.8. Какие наиболее важные требования предъявляют к исполнительным механизмам?

- а) компактность.
- б) устойчивая работа в агрессивных условиях (широкие пределы изменения влажности и температуры, наличие примесей, пыли).
- в) энергосбережение.

7.9 Чем регулируют потоки газообразных веществ?

- а) включением или отключением компрессорных или вентиляционных установок.
- б) автотрансформаторами.
- в) редукторами.

7.10. Для чего служит муфта?

- а) служит для сцепления двух валов, т.е. для передачи вращающего момента с одного вала (ведущего) на другой (ведомый).
- б) служит для торможения электродвигателя.
- в) служит для изменения скорости вала двигателя.

Билет по проверке остаточных знаний № 8

по предмету **Средства автоматизации и управления**

Из предложенных Вам ответов на данный вопрос выберите правильный.

8.1. Когда начинается этап автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП)?

- а) С появлением управляющих вычислительных машин.
- б) С расширением масштабов производства.
- в) С появлением автоматических регуляторов.

8.2. Для чего предназначены исполнительные механизмы?

- а) для управления регулирующими органами.
- б) для внесения изменений в работу контроллера.
- в) для сбора информации.

8.3. Что понимается под выражением однооборотные электродвигательные исполнительные механизмы ?

- а) электродвигатели с углом поворота выходного вала до 360° .
- б) выходной вал электродвигателя может совершать большое число оборотов.
- в) выходной вал электродвигателя неподвижен.

8.4. Для чего служат исполнительные электромагнитные механизмы?

- а) для преобразования электрического тока в механическое перемещение.
- б) для торможения электродвигателя.
- в) для управления электродвигателем.

8.5. на сколько типов по характеру движения якоря подразделяют электромагнитные нейтральные реле?

- а) 1.
- б) 2.
- в) 3.

8.6. Какой вид оптического кабеля используют для связи на короткие расстояния?

- а) Одномодовые волокна.
- б) Многомодовые волокна.
- в) Инфра-волокна..

8.7. Какова пропускная способность оптоволоконной линии между Москвой и Петербургом?

- а) 622 Мбит/с.
- б) 2.5 Гбит/с.
- в) 10 Гбит/с.

8.8. В чем преимущество способа управления двигателем со стороны якоря ?

- а) он позволяет получить широкий диапазон регулирования скорости.
- б) он позволяет добиться плавности регулирования.
- в) оба вышеперечисленных варианта.

8.9. Из какого материала выполняют якорь электродвигателя для обеспечения демпфирования ?

- а) алюминий.
- б) медь.
- в) сталь.

8.10. Сравните потребление электроэнергии электромагнитами переменного и постоянного тока при одинаковых совершенных механических работах?

а) электромагниты переменного тока потребляют меньше электроэнергии, чем электромагниты постоянного тока.

б) электромагниты переменного тока потребляют больше электроэнергии, чем электромагниты постоянного тока.

в) электромагниты переменного тока потребляют такое же количество электроэнергии, как и электромагниты постоянного тока.

ОТВЕТЫ НА ТЕСТЫ

ТЕСТ 1.

- 1.1. в.
- 1.2. а.
- 1.3. а.
- 1.4. а.
- 1.5. б.
- 1.6. б.
- 1.7. б.
- 1.8. а.
- 1.9. б.
- 1.10. а.

ТЕСТ 2.

- 2.1. б.
- 2.2. б.
- 2.3. а.
- 2.4. б.
- 2.5. а.
- 2.6. а.
- 2.7. а.
- 2.8. а.
- 2.9. а.
- 2.10. а.

ТЕСТ 3.

- 3.1. б.
- 3.2. а.
- 3.3. в.
- 3.4. а.
- 3.5. а.
- 3.6. б.
- 3.7. б.
- 3.8. а.
- 3.9. а.
- 3.10. в.

ТЕСТ 4.

- 4.1. а.
- 4.2. в.
- 4.3. а.
- 4.4. а.
- 4.5. б.
- 4.6. а.
- 4.7. б.
- 4.8. б.

- 4.9. а.
 - 4.10. б.
- ### ТЕСТ 5.
- 5.1. а.
 - 5.2. а.
 - 5.3. а.
 - 5.4. б.
 - 5.5. а.

- 5.6. а.
- 5.7. а.
- 5.8. б.
- 5.9. б.
- 5.10. а.

ТЕСТ 6.

- 6.1. а.
- 6.2. б.
- 6.3. в.
- 6.4. в.
- 6.5. б.
- 6.6. а.
- 6.7. б.
- 6.8. а.
- 6.9. б.
- 6.10. б.

ТЕСТ 7

- 7.1. в.
- 7.2. б.
- 7.3. в.
- 7.4. а.
- 7.5. а.
- 7.6. а.
- 7.7. а.
- 7.8. б.
- 7.9. а.
- 7.10. а.

ТЕСТ 8

- 8.1. а.
- 8.2. а.
- 8.3. а.
- 8.4. а.
- 8.5. б.

- 8.6. б.
- 8.7. б.
- 8.8. в.
- 8.9. а.
- 8.10. б.