

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**  
Институт энергетики



**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: институт энергетики

Должность: директор института

Дата: 21.06.2022 13:43:57

**Дворовенко Игорь Викторович**

**Рабочая программа дисциплины**

**Промышленная электроника**

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника  
Направленность (профиль) 01 Промышленная электроника

Присваиваемая квалификация  
"Бакалавр"

Формы обучения  
очная

Кемерово 2021 г.



1620619516

Рабочую программу составил:

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: доцент (к.н.)

Дата: 12.06.2022 11:13:49

**Григорьев Александр Васильевич**

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры электропривода и автоматизации

Протокол № 10 от 26.05.2022

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 12.06.2022 20:09:01

**Шаулева Надежда Михайловна**

Согласовано учебно-методической комиссией по направлению подготовки (специальности)  
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Протокол № 3 от 30.05.2022

**ПОДПИСАНО ЭП КУЗГТУ**

Подразделение: кафедра электропривода и автоматизации

Должность: заведующий кафедрой (к.н.)

Дата: 12.06.2022 20:09:24

**Шаулева Надежда Михайловна**



1620619516

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Промышленная электроника", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
профессиональных компетенций:

ПК-3 - Способен контролировать электрические параметры активной части схемы и трассировки коммутационных плат изделий "система в корпусе"

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Определяет характеристики радиоэлектронных изделий и их компонентов. Контролирует электрические параметры входных и выходных электронных цепей. Контролирует электрические параметры радиоэлектронных компонентов микропроцессорных систем управления. Анализирует характеристики радиоэлектронных изделий, оценивает их электромагнитную совместимость.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знать правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров изделий "система в корпусе"; устройство, назначение и основные электрические параметры радиоэлектронных компонентов; основные электрические характеристики радиоэлектронных компонентов; требования к электромагнитной совместимости радиоэлектронных изделий.

-  
-  
-

Уметь планировать ресурс рабочего времени контроля параметров изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана; получать характеристики радиоэлектронных компонентов; определять параметры радиоэлектронных компонентов экспериментальным путем; определять параметры радиоэлектронных компонентов по маркировке; анализировать и находить "узкие места" в радиоэлектронных изделиях.

Владеть навыками получения характеристик радиоэлектронных компонентов; навыками оценки электромагнитной совместимости радиоэлектронных изделий при помощи контрольно-измерительного оборудования.

## 2 Место дисциплины "Промышленная электроника" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Основы схемотехники и технического проектирования, Основы электроники, Введение в электронику.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

## 3 Объем дисциплины "Промышленная электроника" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Промышленная электроника" составляет 22 зачетных единицы, 792 часа.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Курс 3/Семестр 5</b>			
Всего часов	216		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
	Аудиторная работа		
<i>Лекции</i>	32		



1620619516

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия	16		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	136		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		
<b>Курс 3/Семестр 6</b>			
Всего часов	216		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия	32		
Практические занятия	16		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	100		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36		
<b>Курс 4/Семестр 7</b>			
Всего часов	144		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	112		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	зачет		
<b>Курс 4/Семестр 8</b>			
Всего часов	216		
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b>			
Аудиторная работа			
Лекции	16		
Лабораторные занятия	16		
Практические занятия	16		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Курсовое проектирование	2		
Консультация и иные виды учебной деятельности			
<b>Самостоятельная работа</b>	130		
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	экзамен /36		

**4 Содержание дисциплины "Промышленная электроника", структурированное по**



1620619516

**разделам (темам)**

**4.1. Лекционные занятия**

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Семестр 5</b>			
Раздел 1. Введение в промышленную электронику. Специфика условий работы промышленной электроники. Понятие электромагнитной совместимости. Особенности схемотехники устройств промышленной электроники.	12		
Раздел 2. Твердотельные устройства в промышленной электронике Принцип работы тиристоров и симисторов. Тиристорные преобразователи напряжения. Транзисторные ключи. Транзисторные преобразователи напряжения. Твердотельные реле.	20		
Итого	<b>32</b>		
<b>Семестр 6</b>			
Раздел 3. Входные электронные цепи Конструкции и принцип работы дискретных входов. Входные цепи для измерения сопротивления. Входные цепи для измерения напряжения и токов.	16		
Раздел 4. Выходные электронные цепи Применение электромагнитных реле и твердотельных реле. Выход типа открытый коллектор. Импульсный выход. Выходные цепи с источником тока. Выходные цепи с источником напряжения.	16		
Итого	<b>32</b>		
<b>Семестр 7</b>			
Раздел 5. Микропроцессорные системы управления Принципы построения микропроцессорных систем управления. Типовые входные и выходные схемы. Элементы запоминающих устройств. Элементы пользовательского интерфейса. Способы повышения надежности и помехоустойчивости.	8		
Раздел 6. Промышленные интерфейсы и протоколы связи Интерфейсы RS-232, RS-485. Интерфейс Ethernet. Беспроводные интерфейсы связи. Протокол TCP/IP. Протоколы Modbus, CAN и их версии.	8		
Итого	<b>16</b>		
<b>Семестр 8</b>			
Раздел 7. Программируемые логические контроллеры Конструктивные особенности ПЛК. Языки программирования ПЛК.	8		
Раздел 8. Настраиваемые и программируемые устройства автоматизации Программируемые реле. Конструкция и особенности регуляторов и регистраторов.	8		
Итого	<b>16</b>		



1620619516

#### 4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Семестр 5</b>			
Лабораторная работа №1. Изучение влияния коммутации в силовых цепях на линии связи.	4		
Лабораторная работа №2. Изучение способов гальванической развязки.	16		
Лабораторная работа №3. Изучение тиристоров и симисторов.	12		
Итого	<b>32</b>		
<b>Семестр 6</b>			
Лабораторная работа №4. Изучение конструкции и особенности работы входных цепей промышленных микропроцессорных устройств.	10		
Лабораторная работа №5. Изучение конструкции и особенностей работы пассивных выходных цепей промышленных микропроцессорных устройств.	10		
Лабораторная работа №6. Изучение конструкции и особенностей работы активных выходных цепей промышленных микропроцессорных устройств.	12		
Итого	<b>32</b>		
<b>Семестр 7</b>			
Лабораторная работа №7. Изучение запоминающих устройств в промышленных микропроцессорных системах.	4		
Лабораторная работа №8. Изучение ядер промышленных микропроцессорных систем.	6		
Лабораторная работа №9. Изучение типовых интерфейсов связи промышленных микропроцессорных систем.	6		
Итого	<b>16</b>		
<b>Семестр 8</b>			
Лабораторная работа №10. Изучение конструкции типового ПЛК.	4		
Лабораторная работа №11. Изучение конструкции модулей ввода и вывода.	6		
Лабораторная работа №12. Изучение конструкции автоматического регулятора параметров технологического процесса.	6		
Итого	<b>16</b>		



1620619516

### 4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Семестр 5</b>			
Практическое занятие №1. Расчёт величины наведенных напряжения и токов от различных источников.	4		
Практическое занятие №2. Расчет параметров элементов цепей гальванической развязки.	4		
Практическое занятие №3. Расчет регулятора напряжения на симисторе.	4		
Практическое занятие №4. Расчет преобразователя напряжения на транзисторах.	4		
Итого	<b>16</b>		
<b>Семестр 6</b>			
Практическое занятие №5. Расчет параметров элементов схемы дискретного входа.	4		
Практическое занятие №6. Расчет параметров элементов схемы аналогового входа.	4		
Практическое занятие №7. Расчет параметров элементов схемы дискретного выхода.	4		
Практическое занятие №8. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода.	4		
Итого	<b>16</b>		
<b>Семестр 8</b>			
Практическое занятие №9. Выбор микропроцессора для разрабатываемого устройства.	4		
Практическое занятие №10. Расчёт элементов электрических фильтров.	4		
Практическое занятие №11. Расчёт элементов преобразователей интерфейсов RS-232 / RS-485.	4		
Практическое занятие №12. Выбор микросхем памяти для оперативного запоминающего и постоянного запоминающего устройства (ОЗУ и ПЗУ).	4		
Итого	<b>16</b>		



1620619516

**4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
<b>Семестр 5</b>			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	80		
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) подготовка к тестированию	50		
Подготовка к промежуточной аттестации	6		
<b>Итого</b>	<b>136</b>		
<b>Семестр 6</b>			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	60		
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) подготовка к тестированию	40		
<b>Итого</b>	<b>100</b>		
Подготовка к промежуточной аттестации	36		
<b>Семестр 7</b>			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	66		
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) подготовка к тестированию	40		
Подготовка к промежуточной аттестации	6		
<b>Итого</b>	<b>112</b>		
<b>Семестр 8</b>			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям	50		
Оформление отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) подготовка к тестированию	26		
Курсовое проектирование	54		
<b>Итого</b>	<b>130</b>		
Подготовка к промежуточной аттестации	36		
Защита курсовой работы/проекта	2		



1620619516

#### 4.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект является формой промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Промышленная электроника"

#### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

##### Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма текущего контроля знаний, умений, навыков, необходимых для формирования соответствующей компетенции	Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Уровень
---	--	-------------------------------------	--	---------



1620619516

<p>Опрос по контрольным вопросам, подготовка и защита отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или) тестирование</p>	<p>ПК-3</p>	<p>Определяет характеристики радиоэлектронных изделий и их компонентов. Контролирует электрические параметры входных и выходных электронных цепей. Контролирует электрические параметры радиоэлектронных компонентов микропроцессорных систем управления. Анализирует характеристики радиоэлектронных изделий, оценивает их электромагнитную совместимость.</p>	<p>Знать правила настройки и регулировки контрольно-измерительных инструментов и приборов для контроля параметров изделий "система в корпусе"; устройство, назначение и основные электрические параметры радиоэлектронных компонентов; основные электрические характеристики радиоэлектронных компонентов; требования к электромагнитной совместимости радиоэлектронных изделий. Уметь планировать ресурс рабочего времени контроля параметров изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана; получать характеристики радиоэлектронных компонентов; определять параметры радиоэлектронных компонентов экспериментальным путем; определять параметры радиоэлектронных компонентов по маркировке; анализировать и находить "узкие места" в радиоэлектронных изделиях.</p> <p>Владеть навыками получения характеристик радиоэлектронных компонентов; навыками оценки электромагнитной совместимости радиоэлектронных изделий при помощи контрольно-измерительного оборудования.</p>	<p>Высокий или средний</p>
<p><b>Высокий уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено.  <b>Средний уровень достижения компетенции</b> - компетенция сформирована, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено.  <b>Низкий уровень достижения компетенции</b> - компетенция не сформирована, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p>				

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам, подготовке и защите отчетов по практическим и(или) лабораторным работам и(или)



1620619516

тестировании.

**Опрос по контрольным вопросам.**

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Понятие электромагнитной совместимости.
2. Особенности схемотехники устройств промышленной электроники.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов – при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

**Примерный перечень контрольных вопросов:**

Раздел 1. Введение в промышленную электронику.

1. Специфика условий работы промышленной электроники.
2. Понятие электромагнитной совместимости.
3. Особенности схемотехники устройств промышленной электроники.

Раздел 2. Твердотельные устройства в промышленной электронике.

1. Принцип работы тиристоров и симисторов.
2. Тиристорные преобразователи напряжения.
3. Транзисторные ключи.
4. Транзисторные преобразователи напряжения.
5. Твердотельные реле.

Раздел 3. Входные электронные цепи.

1. Конструкции и принцип работы дискретных входов.
2. Входные цепи для измерения сопротивления.
3. Входные цепи для измерения напряжения и токов.

Раздел 4. Выходные электронные цепи.

1. Применение электромагнитных реле и твердотельных реле.
2. Выход типа открытый коллектор.
3. Импульсные выход.
4. Выходные цепи с источником тока.
5. Выходные цепи с источником напряжения.

Раздел 5. Микропроцессорные системы управления.

1. Принципы построения микропроцессорных систем управления.
2. Типовые входные и выходные схемы.
3. Элементы запоминающих устройств.
4. Элементы пользовательского интерфейса.
5. Способы повышения надежности и помехоустойчивости.

Раздел 6. Промышленные интерфейсы и протоколы связи.

1. Интерфейсы RS-232, RS-485.
2. Интерфейс Ethernet.
3. Беспроводные интерфейсы связи.
4. Протокол TCP/IP.



1620619516

5. Протоколы Modbus, CAN и их версии.

Раздел 7. Программируемые логические контроллеры.

1. Конструктивные особенности ПЛК.
2. Языки программирования ПЛК.

Раздел 8. Настраиваемые и программируемые устройства автоматики.

1. Программируемые реле.
2. Конструкция и особенности регуляторов и регистраторов.

**Отчеты по практическим и (или) лабораторным работам (далее вместе - работы):**

По каждой работе обучающиеся самостоятельно оформляют отчеты в электронном формате (согласно перечню практических и(или) лабораторных работ п.4 рабочей программы).

Содержание отчета:

1. Тема работы.
2. Задачи работы.
3. Краткое описание хода выполнения работы.
4. Ответы на задания или полученные результаты по окончании выполнения работы (в зависимости от задач, поставленных в п. 2).
5. Выводы.

Критерии оценивания:

- 60 - 100 баллов - при раскрытии всех разделов в полном объеме.
- 0 - 59 баллов - при раскрытии не всех разделов, либо при оформлении разделов в неполном объеме.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

**Процедура защиты отчета по работам.** Оценочными средствами для текущего контроля по защите отчетов являются контрольные вопросы (согласно перечню работ п. 4 рабочей программы). Обучающимся будет устно задано два вопроса, на которые они должны дать ответы.

Например:

1. Основные факторы, влияющие на уровень помех в линиях связи?
2. Как влияет длина линии связи и силового кабеля на уровень помех?

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

**Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическим работам:**

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №1. Расчёт величины наведенных напряжения и токов от различных источников.

1. Объясните сущность физического процесса наведения помех в линиях связи.
2. Способы снижения помех в линиях связи.
3. Формула для определения ЭДС в линиях связи от внешних источников электромагнитных полей.



1620619516

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №2. Изучение способов гальванической развязки.

1. Расчет параметров цепей оптической гальванической развязки.
2. Расчет параметров элементов цепей емкостной гальванической развязки.
3. Расчет параметров элементов цепей трансформаторной гальванической развязки.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №3. Расчет регулятора напряжения на симисторе.

1. Выбор симистора.
2. Расчет параметров цепей управления симистором без гальванической развязки.
3. Расчет параметров цепей управления симистором с гальванической развязкой.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №4. Расчет преобразователя напряжения на транзисторах.

1. Расчет повышающего преобразователя напряжения постоянного тока.
2. Расчет понижающего преобразователя напряжения постоянного тока.
3. Расчет обратного импульсного источника питания.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №5. Расчет параметров элементов схемы дискретного входа.

1. Расчет параметров элементов схемы дискретного входа без гальванической развязки.
2. Расчет параметров элементов схемы дискретного входа с гальванической развязкой.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №6. Расчет параметров элементов схемы аналогового входа.

1. Расчет параметров элементов схемы аналогового входа.
2. Расчет параметров фильтра нижних частот.
3. Расчет параметров полосового фильтра.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №7. Расчет параметров элементов схемы дискретного выхода.

1. Расчет параметров элементов схемы релейного выхода.
2. Расчет параметров элементов схемы дискретного выхода типа «открытый коллектор».

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №8. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода.

1. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода 0..10 В.
2. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода 0..20 мА.
3. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода 4..20 мА.
4. Расчет параметров элементов двухпроводной схемы датчика 4..20 мА.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №9. Выбор микропроцессора для разрабатываемого устройства.

1. Расчет тактовой частоты микропроцессора разрабатываемого устройства.
2. Расчет параметров аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микропроцессорного устройства.
3. Расчет параметров микросхем памяти ОЗУ микропроцессорного устройства.
4. Расчет параметров микросхем памяти ПЗУ микропроцессорного устройства.
5. Выбор ядра микропроцессора промышленного микропроцессорного устройства.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №10. Расчет элементов электрических фильтров.

1. Расчет параметров активных фильтров верхних частот.
2. Расчет параметров активных фильтров нижних частот.
3. Расчет параметров активных полосовых фильтров.
4. Расчет параметров активных заграждающих фильтров.



1620619516

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №11. Расчёт элементов преобразователей интерфейсов RS-232 / RS-485.

1. Расчет параметров элементов преобразователей интерфейсов UART/RS485.
2. Расчет параметров элементов преобразователей интерфейсов UART/RS232.
3. Расчет параметров элементов преобразователей интерфейсов RS485/RS232.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по практическому занятию №12. Выбор микросхем памяти для оперативного запоминающего и постоянного запоминающего устройства (ОЗУ и ПЗУ).

1. Расчет параметров микросхем памяти SRAM микропроцессорного устройства.
2. Расчет параметров микросхем памяти DRAM микропроцессорного устройства.
3. Расчет параметров микросхем памяти EEPROM микропроцессорного устройства.
4. Расчет параметров микросхем памяти FLASH микропроцессорного устройства.

**Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторным работам:**

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №1. Изучение влияния коммутации в силовых цепях на линии связи.

1. Основные факторы, влияющие на уровень помех в линиях связи?
2. Опишите физические процессы, происходящие при наведении помех в линии связи.
3. Дайте определение магнитному потоку? Назовите единицу измерения магнитного потока.
4. Дайте определение магнитной индукции. Назовите единицу измерения магнитной индукции.
5. Как влияет длина линии связи и силового кабеля на уровень помех?
6. Как влияет взаимное положение силового кабеля и линии связи на уровень помех?

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №2. Изучение способов гальванической развязки.

1. Приведите принципиальную электрическую схему оптической гальванической развязки.
2. Приведите принципиальную электрическую схему трансформаторной гальванической развязки.
3. Приведите принципиальную электрическую схему конденсаторной гальванической развязки.
4. Физические основы работы оптопары.
5. Формула тока конденсатора в установившемся и в переходном режимах.
6. Формула ЭДС трансформатора в установившемся и переходном режимах.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №3. Изучение тиристоров и симисторов.

1. Структура тиристора.
2. Структура симистора.
3. Условное графическое обозначение (УГО) тиристора.
4. УГО симистора.
5. Вольтамперная характеристика (ВАХ) тиристора.
6. ВАХ симистора.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №4. Изучение конструкции и особенности работы входных цепей промышленных микропроцессорных устройств.

1. Принципиальная электрическая схема дискретной входной цепи с оптической гальванической развязкой.
2. Принципиальная электрическая схема дискретной входной цепи без гальванической развязки.
3. Принципиальная электрическая схема аналоговой входной цепи без гальванической развязки.
4. Принципиальная электрическая схема аналоговой входной цепи с гальванической развязкой.
5. Принципиальная электрическая схема фильтра нижних частот (ФНЧ).
6. Принципиальная электрическая схема фильтра высших частот (ФВЧ).
7. Принципиальная электрическая схема полосового фильтра.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №5. Изучение конструкции и особенностей работы пассивных выходных цепей промышленных микропроцессорных устройств.



1620619516

1. Принципиальная электрическая схема релейного выхода промышленной микропроцессорной системы.
2. Принципиальная электрическая схема выхода типа «открытый коллектор» промышленной микропроцессорной системы.
3. Принципиальная электрическая схема релейного выхода на твердотельном реле.
4. Ключевой режим работы транзисторного усилительного каскада.
5. Двухтактный транзисторный усилительный каскад.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №6. Изучение конструкции и особенностей работы активных выходных цепей промышленных микропроцессорных устройств.

1. Принципиальная электрическая схема аналогового выхода 0..10 В.
2. Принципиальная электрическая схема аналогового выхода 0..20 мА.
3. Принципиальная электрическая схема аналогового выхода 4..20 мА.
4. Двухпроводная схема включения датчиков 4..20 мА.
5. Двухтактный транзисторный усилительный каскад в режиме работы А.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №7. Изучение запоминающих устройств в промышленных микропроцессорных системах.

1. Назначение оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).
2. Примеры микросхем ОЗУ.
3. Назначение постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).
4. Виды ОЗУ.
5. Виды ПЗУ.
6. Выбор микросхем ОЗУ.
7. Выбор микросхем ПЗУ.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №8. Изучение ядер промышленных микропроцессорных систем.

1. Понятие «ядра» микропроцессора.
2. Структура и особенности ядра intel 8080.
3. Структура и особенности ядра intel 80386.
4. Структура и особенности ядра PowerPC.
5. Структура и особенности ядра 8051.
6. Структура и особенности ядра AVR8.
7. Структура и особенности ядра ARM7.
8. Структура и особенности ядра ARM9.
9. Структура и особенности ядер ARM-CortexMX.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №9. Изучение типовых интерфейсов связи промышленных микропроцессорных систем.

1. Структура интерфейса RS485.
2. Микросхемы интерфейса RS485.
3. Структура интерфейса RS232.
4. Микросхемы интерфейса RS232.
5. Структура интерфейса Ethernet.
6. Микросхемы интерфейса Ethernet.
7. Анализ пакетов данных интерфейса Ethernet.
8. Протоколы через интерфейс Ethernet.
9. Интерфейс CAN.
10. Протоколы через интерфейс CAN.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №10. Изучение конструкции типового ПЛК.

1. Назначение программируемого логического контроллера (ПЛК).
2. Структурная схема программируемого логического контроллера (ПЛК).
3. Элементы ПЛК.



1620619516

4. Микросхемы для ПЛК.
5. Программирование ПЛК. Языки стандарта МЭК 61131-3.
6. Пример реализации компилятора языков стандарта МЭК 61131-3 на ПЛК.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №11. Изучение конструкции модулей ввода и вывода.

1. Назначение модулей ввода-вывода.
2. Структура модулей ввода-вывода.
3. Элементы модулей ввода-вывода.
4. Микросхемы для реализации модулей ввода-вывода.
5. Гальваническая изоляция входов и выходов модулей ввода-вывода.

Примерный перечень вопросов к защите отчета по лабораторной работе №12. Изучение конструкции автоматического регулятора параметров технологического процесса.

1. Назначение автоматических регуляторов технологического процесса.
2. Структура автоматических регуляторов.
3. Элементы автоматических регуляторов.
4. Микросхемы для реализации автоматических регуляторов.
5. Создание меню автоматических регуляторов.

**Тестирование.** Текущий контроль успеваемости, проводимый в форме тестирования, включает в себя 10 заданий.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов - при правильном ответе на 90-100% заданий;
- 80-89 баллов - при правильном ответе на 80-89% заданий;
- 60-79 баллов - при правильном ответе на 60-79% заданий;
- 0-59 баллов - при правильном ответе на 0-59% заданий.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

**Примеры тестовых заданий:**

Раздел 1. Введение в промышленную электронику.

1. Диод проводит через себя ток:

- : при наличии потенциала на его катоде
- : при наличии потенциала на его аноде
- : при наличии на катоде меньшего потенциала, чем на аноде
- : при наличии на аноде большего потенциала, чем на катоде

2. Незанятое электроном энергетическое состояние в валентной зоне, обладающее положительным зарядом, называется:

- : полем
- : ионом
- : дыркой

3. Какой вид тока будет на выходе диода, если он включен в цепь переменного тока:

- : синусоидальный
- : постоянный
- : переменный пульсирующий
- : переменный непрерывный

4. Полупроводниковые диоды не предназначены:

- : для выпрямления напряжения
- : для усиления сигнала



1620619516

- : для стабилизации напряжения
- : для коммутации электрических цепей

5. Сколько р-n-переходов может иметь выпрямительный диод:

- : 1
- : 2
- : 2 и 3
- : до 3-х включительно

6. К мощным (силовым) диодам относятся диоды:

- : со способностью выдерживать большое обратное напряжение
- : с максимально допустимым средним прямым током свыше 10 А
- : работающие при больших значениях средних прямых напряжений

7. Стабилитрон – это:

- : полупроводниковый диод, работающий при обратном смещении в режиме пробоя
- : полупроводниковый диод, пропускающий через себя ток неизменной величины
- : элемент, служащий в схемах для стабилизации выходного напряжения

8. К основным характеристикам стабилитрона не относится:

- : напряжение стабилизации
- : минимальный ток начала пробоя
- : максимальный допустимый ток
- : температурный коэффициент
- : ничто из вышеперечисленного

9. Какие полупроводниковые приборы применяются для получения неизменяющегося напряжения в нагрузке:

- : тиристоры
- : стабилитроны
- : варикапы
- : динисторы

10. Диод, служащий для стабилизации напряжения назван:

- : диодом Шокли
- : диодом Зенера
- : диодом Шоттки
- : диодом Ганна

## Раздел 2. Твердотельные устройства в промышленной электронике.

1. Управляющим напряжением биполярного транзистора является:

- : напряжение база-эмиттер
- : напряжение база-коллектор
- : напряжение коллектор-эмиттер

2. К режимам работы биполярного транзистора относятся:

- : режим отсечки
- : режим насыщения
- : активный режим
- : инверсный режим
- : все вышеперечисленные режимы

3. Как называется режим работы биполярного транзистора, при котором коллекторный и эмиттерный переходы смещены в обратных направлениях, а выходной ток близок к нулю:

- : режим отсечки
- : режим насыщения
- : активный режим



1620619516

-: инверсный режим

4. Как называется режим работы биполярного транзистора, при котором к коллекторному переходу приложено прямое напряжение, а к эмиттерному – обратное:

- : режим отсечки
- : режим насыщения
- : активный режим
- : инверсный режим

5. Какая схема включения биполярного транзистора одновременно дает усиление по току и по напряжению?

- : ОЭ
- : ОБ
- : ОК

6. Какая схема включения биполярного транзистора имеет наибольшее входное сопротивление при наименьшем выходном сопротивлении?

- : ОЭ
- : ОБ
- : ОК

7. Транзисторная схема с общей базой применяется:

- : для коммутации цепей
- : для усиления сигнала
- : для регулировки и стабилизации напряжения источников питания
- : для генерации белого шума

8. Транзисторная схема с общим эмиттером применяется:

- : для гальванической развязки электрических цепей
- : для усиления сигнала
- : для стабилизации напряжения источников питания
- : для увеличения выходного сопротивления участка цепи

9. Электроды полевого транзистора называются:

- : эмиттер, база, коллектор
- : исток, сток, затвор
- : исток, русло, сток
- : русло, эмиттер, база

10. Область в полевом транзисторе, через которую проходит поток основных носителей заряда, т.е. выходной ток, называется:

- : истоком
- : каналом
- : стоком
- : коллектором

Раздел 3. Входные электронные цепи.

1. Наиболее частой входной величиной АЦП является:

- : ток
- : емкость
- : сопротивление



1620619516

-: напряжение

2. Последовательность операций при преобразовании напряжения в цифровой код:

- : 1-дискретизация, 2-квантование, 3-кодирование
- : 1-квантование, 2-кодирование, 3-дискретизация
- : 1-дискретизация, 2-кодирование, 3-преобразование кода

3. Равномерная дискретизация отличается от неравномерной тем, что:

- : период отсчетов остается постоянной
- : величина сигнала остается постоянной
- : погрешность дискретизации остается постоянной

4. Укажите назначение АЦП:

- : для преобразования кодов
- : для преобразования цифрового кода  $N$  в пропорциональное аналоговое значение напряжения  $u(T)$
- : для преобразования постоянного напряжения, заданного на тактовом интервале, в двоичный код
- : для преобразования информации из последовательной во времени формы представления в параллельную форму

5. Определите понятие "абсолютная разрешающая способность" АЦП.

- : это время преобразования отсчёта входного сигнала
- : это среднее значение минимального изменения входного сигнала, обуславливающего увеличение или уменьшение выходного кода на единицу
- : это наибольшее значение отклонения аналогового сигнала от расчётного
- : это число уровней квантования, делённое на количество разрядов выходного кода

6. Точность АЦП определяется значениями следующей величины:

- : абсолютная погрешность
- : дифференциальная нелинейность
- : интегральная нелинейность
- : всеми вышеперечисленными величинами

7. Чем оправдано использование АЦП в таких простых схемах, как фиксатор превышения входным сигналом установленного порога и вычислитель амплитуды аналогового сигнала, где применение АЦП кажется избыточным?

- : тем, что в аналого-цифровых системах АЦП, как правило, уже есть, поэтому дополнительного АЦП не требуется
- : тем, что применение АЦП повышает быстродействие схемы
- : тем, что без АЦП невозможно построить подобные схемы

8. Какие устройства называются аналоговыми?

- : устройства, аналогичные друг другу
- : устройства, работающие только с аналоговыми сигналами
- : устройства, преобразующие физические величины в напряжение или ток
- : нет верного ответа

9. Не используются преобразователи типа АС-АС следующего вида:

- : непосредственный преобразователь частоты
- : преобразователь частоты со звеном постоянного тока
- : преобразователь со звеном повышенной частоты
- : используются все вышеперечисленные

10. Основное отличие преобразователя DC-DC от трансформаторных блоков питания в том, что:

- : он не способен работать с большими напряжениями
- : его напряжение сначала инвертируется, после изменяется по значению и снова выпрямляется
- : он преобразует постоянное напряжение в переменное



1620619516

#### Раздел 4. Выходные электронные цепи.

1. Выберите правильный вариант ответа. При увеличении индуктивного сопротивления нагрузки, подключенной к выпрямителю:

- : уменьшается величина выпрямленного напряжения
- : увеличивается частота пульсаций выпрямленного тока
- : уменьшаются пульсации в кривой выпрямленного напряжения

2. Внешняя характеристика выпрямителя - это:

- : зависимость среднего значения выпрямленного напряжения от величины питающего напряжения
- : зависимость реального среднего значения выпрямленного напряжения от тока нагрузки
- : зависимость выпрямленного тока от тока питающей сети

3. Инвертором является устройство:

- : преобразующее энергии постоянного тока одной величины в постоянный ток другой величины
- : преобразующее энергию постоянного тока в энергию переменного тока
- : преобразующее энергию переменного тока в энергию постоянного тока

4. Ведомый сетью инвертор - это инвертор, в котором запирающие ранее проводившего тиристора осуществляется под действием:

- : обратного напряжения, создаваемого напряжением сети со стороны вторичных обмоток трансформатора
- : управляющего сигнала, подаваемого на управляющий электрод
- : нет верного ответа

5. Системы управления тиристорными преобразователями не выполняются по:

- : синхронному принципу
- : симметричному принципу
- : асинхронному принципу

6. Какой из данных радиоэлементов не применяется в схемах пассивных сглаживающих фильтров:

- : транзистор
- : катушка индуктивности
- : конденсатор

7. Выберите неправильный вариант ответа. Пассивные фильтры:

- : строятся на резисторах, катушках индуктивности и конденсаторах
- : требуют источники питания
- : не усиливают мощность выходного сигнала

8. Активными элементами называются:

- : элементы, содержащие внутренние источники энергии
- : элементы, не содержащие внутренние источники энергии
- : элементы, вырабатывающие электрическую энергию
- : элементы, потребляющие электрическую энергию

9. В каких единицах измеряются основные параметры усилителей?

- : в вольтах
- : в децибелах
- : в ватах
- : в амперах

10. К какому типу принадлежит операционный усилитель?

- : избирательный усилитель
- : широкополосный усилитель
- : усилитель постоянного тока
- : усилитель высокой частоты



1620619516

Раздел 5. Микропроцессорные системы управления.

1. Микро ЭВМ называется электронная вычислительная машина, выполненная на

- : электронных машинах
- : биполярных транзисторах
- : микросхемах БИС и СБИС
- : полупроводниковых диодах
- : полевых транзисторах

2. Количество элементов  $N$  в микросхемах БИС

- :  $N < 10$
- :  $N < 100$
- :  $100 < N < 1000$
- :  $1000 < N < 1000000$
- :  $N > 1000000$

3. В микросхемах БИС используется технология типа

- : ТТЛ
- :  $И^2Л$
- : МОП
- : ЭСЛ
- : ДТЛ

4. Основанием в двоичной системе счисления является цифра

- : 2
- : 4
- : 8
- : 10
- : 16

5. Микропроцессор обрабатывает данные, представленные в ... системе счисления

- : шестнадцатеричной
- : десятичной
- : восьмеричной
- : двоичной
- : двоично-десятичной

6. В микропроцессоре основные операции обрабатываются в ...

- : арифметико-логическом устройстве
- : устройстве управления
- : регистрах общего назначения
- : тактовом генераторе
- : регистре признаков

7. Разрядность регистра признаков  $F$  микропроцессора I8080 (K580) составляет ... бит

- : 2
- : 4
- : 8
- : 10
- : 16

8. Количество признаков, сохраняемых в регистре признаков  $F$ , составляет

- : 2
- : 4
- : 5
- : 8



1620619516

- : 10
- : 12

9. Главным регистром в микропроцессоре I8080 является

- : аккумулятор
- : регистр признаков
- : счетчик команд
- : регистр шины адреса
- : регистр шины данных

10. Результат до и после выполнения арифметических и логических операций храниться в

- : аккумуляторе
- : регистре признаков
- : счетчике команд
- : регистре шины адреса
- : регистре шины данных

Раздел 6. Промышленные интерфейсы и протоколы связи.

1. Интерфейс измерительных устройств с RS 232 применим в АСУ ТП для установления синхронной и асинхронной связи:

- : только между двумя устройствами
- : между несколькими устройствами
- : между компьютерными устройствами

2. Выбор скорости передачи данных по интерфейсу RS 232 от измерительного устройства к ПЛК зависит:

- : от расстояния передачи данных, которая лежит в пределах от 50 до 19200 бит/с
- : от протокола связи, которая может достигать 1 Мбит/с
- : от быстродействия измерительного преобразователя

3. На верхнем уровне используются сети

- : Ethernet, Arknet
- : ProfibusDP, Interbus
- : FoundationFieldbus
- : DeviceNet, Portwell

4. В технологии обмена данными за взаимодействие с пользователем отвечает

- : внутренний компонент
- : внешний интерфейс
- : файловый сервер
- : рабочая станция

5. Какими путями обеспечивается синхронизация передаваемых данных

- : синхронная передача сигнала
- : передача сигнала с автоподстройкой
- : асинхронная передача сигнала
- : верно а и с
- : все верны

6. Интервал частот, в пределах которого мощность передаваемого сигнала на выходе из канала не опускается ниже половины мощности сигнала на его входе, называется:

- : волновое сопротивление кабеля
- : полоса пропускания
- : скорость передачи данных
- : максимальное затухание сигнала



1620619516

7. Среда передачи данных, которая должна отвечать множеству разнообразных, зачастую противоречивых требований, набор стандартных протоколов обмена данными, позволяющий связать воедино оборудование различных производителей, а также обеспечить взаимодействие нижнего и верхнего уровней системы управления предприятием это:

- : интерфейс
- : промышленная сеть
- : файловый сервер
- : промышленная сеть

8. Какая топология может применяться на протоколах нижнего уровня

- : Звезда
- : Дерево
- : Кольцо
- Шина
- : Все вышеперечисленные

9. Что из этого НЕ протокол промышленной сети

- : ModBusModicon
- : HART
- : InterBus-S
- : BusInternet

10. Какие режимы передачи данных используются в протоколе BitBus?

- : синхронный и с синхронизацией
- : асинхронный и с синхронизацией
- : централизованный и децентрализованный
- : переменный и синхронный

#### Раздел 7. Программируемые логические контроллеры.

1. Программируемый контроллер ADAM-5510 имеет конструктивное исполнение

- : приборное
- : панельное
- : шкафное

2. Количество соединителей (гнезд разъемов) для установки модулей ввода/вывода в контроллере ADAM-5510

- : один
- : два
- : три
- : четыре

3. В составе контроллера ADAM-5510 могут использоваться модули ввода/вывода

- : только аналоговые модули (АМ)
- : только дискретные модули (ДМ)
- : только счетные модули (СМ)
- : любые модули - АМ, ДМ, СМ в соответствии с решаемой задачей автоматизации

4. Для ввода быстроизменяющихся аналоговых сигналов в контроллере ADAM-5510 используют модуль

- : ADAM 5017
- : ADAM 5017 Н
- : ADAM 5013
- : ADAM 5018

5. Программируемый контроллер ТКМ-52 предназначен

- : только для сбора информации (СИ)
- : только для обработки информации (ОИ)
- : только для формирования управляющих воздействий на объект (УВ)



1620619516

-: для выполнения СИ, ОИ, УВ в составе локальных или распределенных систем управления

6. В базовую часть контроллера ТКМ-52 не входят

- : блок питания
- : процессорный и коммуникационный модули
- : блок клавиатуры и индикации
- : модули ввода/вывода

7. Укажите модуль аналогового ввода ненормализованных сигналов (термопар, терморезисторов) для контроллера ТКМ-52

- : модуль A16
- : модуль D48
- : модуль L16

8. Количество модулей ввода/вывода в программируемом контроллере с исполнением под маркой ТКМ-52.4

- : два модуля
- : три модуля
- : четыре модуля

9. В программируемом контроллере Simatic S7-300 сигнальные модули используются для

- : ввода/вывода аналоговых и дискретных сигналов
- : подключения к сетям
- : подключения к базовому блоку стоек расширения
- : питания контроллера

10. Количество стоек расширения при четырехразрядной конфигурации контроллера S7-300

- : одна
- : две
- : три
- : четыре

Раздел 8. Настраиваемые и программируемые устройства автоматике.

1. Регулирующее устройство в общем случае состоит из

- : регулирующего блока (РБ)
- : блока оперативного управления (БОУ)
- : РБ и БОУ

2. Признак, который делит автоматические регуляторы на регуляторы непрерывного и прерывистого действия

- : по роду используемой энергии
- : по конструктивному исполнению
- : по характеру изменения во времени выходного сигнала регулятора

3. Признак по которому автоматические регуляторы делят на П-, ПИ-, ПИД- регуляторы

- : по виду (типу) закона регулирования
- : по конструктивному исполнению
- : по характеру изменения выходного сигнала регулятора

4. Автоматический регулятор, реализованный аппаратным способом, в общем случае состоит из

- : задатчика и сумматора
- : сумматора и усилительно-преобразовательного элемента (УПЭ)
- : задатчика, сумматора, УПЭ и исполнительного элемента

5. Трехпозиционный регулятор, выполненный аппаратным способом, в общем случае состоит из

- : задатчика, аналого-позиционного преобразователя (АПП) и двух каналов типа "усилитель - исполнительный элемент"
- : задатчика и АПП



1620619516

- : АПП и одного канала типа "усилитель - исполнительный элемент"
- 6. Импульсный автоматический ПИ-регулятор типа РП4-У состоит из
  - : импульсного регулирующего блока (ИРБ)
  - : датчика и интегрирующего элемента (ИЭ)
  - : ИРБ и ИЭ
- 7. Регулирующие комплексы, выполненные аппаратным способом, в общем случае состоят из блоков
  - : функциональных и регулирующих
  - : регулирующих и оперативного управления
  - : регулирующих и усилителей мощности
  - : функциональных, регулирующих, оперативного управления и выходных усилителей мощности
- 8. Функционально наиболее полный состав элементов автоматической системы управления
  - : датчики, исполнительные устройства
  - : исполнительные устройства и регуляторы
  - : датчики, управляющие и исполнительные устройства
- 9. Полный перечень этапов процесса управления это
  - : получение информации и воздействие на объект
  - : получение информации о состоянии объекта управления, обработка информации и формирование сигналов (команд) управления, воздействие на объект
  - : формирование задания на управление объектом
- 10. По какому признаку различают ручное, автоматическое и автоматизированное управление объектом
  - : по уровню автоматизации процесса управления
  - : по местоположению пунктов управления
  - : по техническим средствам автоматики

### 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации в 5 и 7 семестрах является зачет, в 6 семестре экзамен, в 8 семестре экзамен и курсовая работа/проект, в процессе которых определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.

Инструментом измерения сформированности компетенций являются:

- зачетные ответы обучающихся по практическим и(или) лабораторным работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса;
- результаты тестирования.

При проведении промежуточного контроля в форме зачета обучающийся отвечает на два вопроса, выбранные случайным образом.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Критерии оценивания при ответе на вопросы (зачет):

- 90-100 баллов - при правильном и полном ответе на два вопроса;
- 80-89 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 60-79 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-59 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Количество баллов	0-59	60-100
Шкала оценивания	не зачтено	зачтено

При проведении промежуточного контроля в форме экзамена обучающийся отвечает на три вопроса, выбранные случайным образом.



1620619516

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме.

Критерии оценивания при ответе на вопросы (экзамен):

- 90-100 баллов выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему;
- 80-89 баллов выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос;
- 60-79 баллов выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала;
- 0-59 баллов выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

### Примерный перечень вопросов к зачету (5 семестр):

1. Основные факторы, влияющие на уровень помех в линиях связи?
  2. Опишите физические процессы, происходящие при наведении помех в линии связи.
  3. Дайте определение магнитному потоку? Назовите единицу измерения магнитного потока.
  4. Дайте определение магнитной индукции. Назовите единицу измерения магнитной индукции.
  5. Как влияет длина линии связи и силового кабеля на уровень помех?
  6. Как влияет взаимное положение силового кабеля и линии связи на уровень помех?
  7. Приведите принципиальную электрическую схему оптической гальванической развязки.
  8. Приведите принципиальную электрическую схему трансформаторной гальванической развязки.
  9. Приведите принципиальную электрическую схему конденсаторной гальванической развязки.
  10. Физические основы работы оптопары.
  11. Формула тока конденсатора в установившемся и в переходном режимах.
  12. Формула ЭДС трансформатора в установившемся и переходном режимах.
  13. Структура тиристора.
  14. Структура симистора.
  15. Условное графическое обозначение (УГО) тиристора.
  16. УГО симистора.
  17. Вольтамперная характеристика (ВАХ) тиристора.
  18. ВАХ симистора.
  19. Объясните сущность физического процесса наведения помех в линиях связи.
  20. Способы снижения помех в линиях связи.
  21. Формула для определения ЭДС в линиях связи от внешних источников электромагнитных полей.
  22. Расчет параметров цепей оптической гальванической развязки.
  23. Расчет параметров элементов цепей емкостной гальванической развязки.
  24. Расчет параметров элементов цепей трансформаторной гальванической развязки.
  25. Выбор симистора.
  26. Расчет параметров цепей управления симистором без гальванической развязки.
  27. Расчет параметров цепей управления симистором с гальванической развязкой.
  28. Расчет повышающего преобразователя напряжения постоянного тока.
  29. Расчет понижающего преобразователя напряжения постоянного тока.
  30. Расчет обратноходового импульсного источника питания.

### Примерный перечень вопросов к экзамену (6 семестр):

1. Принципиальная электрическая схема дискретной входной цепи с оптической гальванической развязкой.
2. Принципиальная электрическая схема дискретной входной цепи без гальванической развязки.



1620619516

3. Принципиальная электрическая схема аналоговой входной цепи без гальванической развязки.
4. Принципиальная электрическая схема аналоговой входной цепи с гальванической развязкой.
5. Принципиальная электрическая схема фильтра нижних частот (ФНЧ).
6. Принципиальная электрическая схема фильтра высших частот (ФВЧ).
7. Принципиальная электрическая схема полосового фильтра.
8. Принципиальная электрическая схема релейного выхода промышленной микропроцессорной системы.
9. Принципиальная электрическая схема выхода типа «открытый коллектор» промышленной микропроцессорной системы.
10. Принципиальная электрическая схема релейного выхода на твердотельном реле.
11. Ключевой режим работы транзисторного усилительного каскада.
12. Двухтактный транзисторный усилительный каскад.
13. Принципиальная электрическая схема аналогового выхода 0..10 В.
14. Принципиальная электрическая схема аналогового выхода 0..20 мА.
15. Принципиальная электрическая схема аналогового выхода 4..20 мА.
16. Двухпроводная схема включения датчиков 4..20 мА.
17. Двухтактный транзисторный усилительный каскад в режиме работы А.
18. Расчет параметров элементов схемы дискретного входа без гальванической развязки.
19. Расчет параметров элементов схемы дискретного входа с гальванической развязкой.
20. Расчет параметров элементов схемы аналогового входа.
21. Расчет параметров фильтра нижних частот.
22. Расчет параметров полосового фильтра.
23. Расчет параметров элементов схемы релейного выхода.
24. Расчет параметров элементов схемы дискретного выхода типа «открытый коллектор».
25. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода 0..10 В.
26. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода 0..20 мА.
27. Расчет параметров элементов схемы активного аналогового выхода 4..20 мА.
28. Расчет параметров элементов двухпроводной схемы датчика 4..20 мА.

#### **Примерный перечень вопросов к зачету (7 семестр):**

1. Назначение оперативного запоминающего устройства (ОЗУ).
  2. Примеры микросхем ОЗУ.
  3. Назначение постоянного запоминающего устройства (ПЗУ).
  4. Виды ОЗУ.
  5. Виды ПЗУ.
  6. Выбор микросхем ОЗУ.
  7. Выбор микросхем ПЗУ.
  8. Понятие «ядра» микропроцессора.
  9. Структура и особенности ядра intel 8080.
  10. Структура и особенности ядра intel 80386.
  11. Структура и особенности ядра PowerPC.
  12. Структура и особенности ядра 8051.
  13. Структура и особенности ядра AVR8.
  14. Структура и особенности ядра ARM7.
  15. Структура и особенности ядра ARM9.
  16. Структура и особенности ядер ARM-CortexMX.
  17. Структура интерфейса RS485.
  18. Микросхемы интерфейса RS485.
  19. Структура интерфейса RS232.
  20. Микросхемы интерфейса RS232.
  21. Структура интерфейса Ethernet.
  22. Микросхемы интерфейса Ethernet.
  23. Анализ пакетов данных интерфейса Ethernet.
  24. Протоколы через интерфейс Ethernet.
  25. Интерфейс CAN.



26. Протоколы через интерфейс CAN.
27. Расчет тактовой частоты микропроцессора разрабатываемого устройства.
28. Расчет параметров аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микропроцессорного устройства.
29. Расчет параметров микросхем памяти ОЗУ микропроцессорного устройства.
30. Расчет параметров микросхем памяти ПЗУ микропроцессорного устройства.
31. Выбор ядра микропроцессора промышленного микропроцессорного устройства.
32. Расчет параметров активных фильтров верхних частот.
33. Расчет параметров активных фильтров нижних частот.
34. Расчет параметров активных полосовых фильтров.
35. Расчет параметров активных заграждающих фильтров.
36. Расчет параметров элементов преобразователей интерфейсов UART/RS485.
37. Расчет параметров элементов преобразователей интерфейсов UART/RS232.
38. Расчет параметров элементов преобразователей интерфейсов RS485/RS232.
39. Расчет параметров микросхем памяти SRAM микропроцессорного устройства.
40. Расчет параметров микросхем памяти DRAM микропроцессорного устройства.
41. Расчет параметров микросхем памяти EEPROM микропроцессорного устройства.
42. Расчет параметров микросхем памяти FLASH микропроцессорного устройства.

**Примерный перечень вопросов к экзамену (8 семестр):**

1. Назначение программируемого логического контроллера (ПЛК).
2. Структурная схема программируемого логического контроллера (ПЛК).
3. Элементы ПЛК.
4. Микросхемы для ПЛК.
5. Программирование ПЛК. Языки стандарта МЭК 61131-3.
6. Пример реализации компилятора языков стандарта МЭК 61131-3 на ПЛК.
7. Назначение модулей ввода-вывода.
8. Структура модулей ввода-вывода.
9. Элементы модулей ввода-вывода.
10. Микросхемы для реализации модулей ввода-вывода.
11. Гальваническая изоляция входов и выходов модулей ввода-вывода.
12. Назначение автоматических регуляторов технологического процесса.
13. Структура автоматических регуляторов.
14. Элементы автоматических регуляторов.
15. Микросхемы для реализации автоматических регуляторов.
16. Создание меню автоматических регуляторов.

***Курсовая работа/проект является формой промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.***

Курсовая работа/проект выполняется обучающимися с целью:

- формирования навыков применения теоретических знаний, полученных в ходе освоения дисциплины;
- формирования практических навыков в части сбора, анализа и интерпретации результатов, необходимых для последующего выполнения научных научно-исследовательской работы;
- формирования навыков логически и последовательно иллюстрировать подготовленную в процессе выполнения курсовой работы/проекта информацию;
- формирования способностей устанавливать закономерности и тенденции развития явлений и процессов, анализировать, обобщать и формулировать выводы;
- формировать умение использовать результаты, полученные в ходе выполнения курсовой работы/проекта в профессиональной деятельности.

Основное содержание первой части курсового проекта - разработка проекта программируемого устройства автоматического управления для применения в промышленных условиях эксплуатации.

Вторая часть курсового проекта заключается в написании программы для разработанного устройства, позволяющей реализовать все требования к алгоритму работы устройства.

В задании на выполнение курсового проекта всем обучающимся даются описание функциональных возможностей разрабатываемого устройства, количество его входов, выходов и иных интерфейсов, а также алгоритм работы устройства.

В результате выполнения курсового проекта обучающиеся должны получить практические



1620619516

навыки по проектированию промышленных электронных устройств.

### Варианты на курсовой проект

Вариант	Вид устройства	Количество аналоговых входов	Количество дискретных входов	Количество дискретных выходов	Количество аналоговых выходов	Интерфейс	Н а л и ч и е дисплея
1	Регулятор	5	6	1	1	Ethernet	Да
2	МВВ	8	5	7	5	Ethernet	Нет
3	МВВ	3	1	4	3	Ethernet	Нет
4	МВВ	4	8	2	4	RS485	Да
5	Регулятор	5	6	8	8	Ethernet	Да
6	МВВ	6	7	4	8	Ethernet	Да
7	МВВ	1	6	6	3	RS485	Нет
8	МВВ	3	2	6	8	RS232	Нет
9	Регулятор	4	1	3	6	RS232	Да
10	Регулятор	6	3	4	5	Ethernet	Нет
11	Регулятор	4	3	2	5	RS485	Да
12	МВВ	7	5	7	5	RS232	Да
13	МВВ	6	4	4	6	Ethernet	Да
14	МВВ	1	3	3	8	Ethernet	Да
15	МВВ	3	2	4	4	Ethernet	Да
16	Регулятор	6	4	1	8	RS232	Нет
17	Регулятор	2	8	1	3	Ethernet	Да
18	МВВ	6	7	7	7	RS485	Да
19	МВВ	7	4	2	6	Ethernet	Нет
20	Регулятор	3	2	4	2	Ethernet	Да
21	ПЛК	8	5	4	3	RS232	Нет
22	МВВ	1	8	2	4	RS232	Да
23	Регулятор	4	5	8	1	RS232	Нет
24	МВВ	1	1	8	3	RS485	Да
25	МВВ	1	2	5	6	Ethernet	Нет

ПЛК - программируемый логический контроллер; МВВ - модуль ввода-вывода; Регулятор - автоматический регулятор технологических параметров.

Критерии оценивания курсовой работы/проекта:

- 90-100 баллов - исчерпывающее или достаточное изложение содержания тематики курсовой работы/проекта в пояснительной записке, соответствие структуры постельной записки курсовой работы/проекта установленным требованиям, уверенное изложение тематики курсовой работы/проекта в ходе процедуры защиты, верные ответы на заданные педагогическим работником вопросы;
- 80-89 баллов - исчерпывающее но не достаточное изложение содержания тематики курсовой работы/проекта в пояснительной записке, незначительное не соответствие структуры постельной записки курсовой работы/проекта установленным требованиям, неуверенное изложение тематики курсовой работы/проекта в ходе процедуры защиты, верные ответы на заданные педагогическим работником вопросы;
- 60-79 баллов - недостаточное изложение содержания тематики курсовой работы/проекта в пояснительной записке, нарушение структуры пояснительной записки курсовой работы/проекта установленным требованиям, неуверенное изложение тематики курсовой работы/проекта в ходе процедуры защиты, верный ответ на один или отсутствие верных ответов на оба вопроса;
- 0-59 баллов - курсовая работа/проект не выполнена или курсовая работа/проект не представлена к проверке и защите.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично



1620619516

### **5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

1. Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации.

Для подготовки ответов на вопросы обучающиеся используют чистый лист бумаги любого размера и ручку.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости.

Научно-педагогический работник устно задает вопросы, которые обучающийся может записать на подготовленный для ответа лист бумаги.

В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени листы бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по результатам выполнения практических и (или) лабораторных работ осуществляется в форме отчета, который предоставляется научно-педагогическому работнику на бумажном и (или) электронном носителе. Научно-педагогический работник, после проведения оценочных процедур, имеет право вернуть обучающемуся отчет для последующей корректировки с указанием перечня несоответствий. Обучающийся обязан устранить все указанные несоответствия и направить отчет научно-педагогическому работнику в срок, не превышающий трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Результаты текущего контроля доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости обучающихся осуществляется в следующем порядке: для защиты отчета обучающимся научно-педагогический работник устно задает два вопроса. В течение установленного научно-педагогическим работником времени обучающиеся формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении указанного времени обучающиеся устно дают ответы научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации - оценка результатов текущего контроля соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости в форме тестирования обучающихся осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующего раздела (темы) обучающиеся выполняют тестовые задания в ЭИОС КузГТУ. Результаты тестирования формируются ЭИОС автоматически.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Результаты прохождения процедур текущего контроля успеваемости обучающихся учитываются при оценивании результатов промежуточной аттестации обучающихся.

1. Промежуточная аттестация обучающихся проводится после завершения обучения по дисциплине в семестре в соответствии с календарным учебным графиком и расписанием промежуточной



аттестации.

Для успешного прохождения процедуры промежуточной аттестации по дисциплине обучающиеся должны:

1. получить положительные результаты по всем предусмотренным рабочей программой формам текущего контроля успеваемости;
2. получить положительные результаты аттестационного испытания.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на два вопроса, выбранных в случайном порядке.

Для подготовки ответов используется чистый лист бумаги и ручка.

На листе бумаги обучающиеся указывают свои фамилию, имя, отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения аттестационного испытания.

При подготовке ответов на вопросы обучающимся запрещается использование любых электронных и печатных источников информации.

По истечении указанного времени, листы с подготовленными ответами на вопросы обучающиеся передают научно-педагогическому работнику для последующего оценивания результатов промежуточной аттестации.

В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

Результаты промежуточной аттестации обучающихся размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ, порядок и формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся при этом не меняется.

**Выполненная курсовая работа/проект** в форме пояснительной записки направляется педагогическому работнику, являющемуся руководителем курсовой работы/проекта, в срок за 10 дней до дня процедуры защиты курсовой работы/проекта, установленном в соответствии с расписанием.

Защита курсовой работы/проекта осуществляется в форме доклада, время доклада устанавливается не более 15 минут и ответов на 2 вопроса по теме курсовой работы/проекта.

Защита курсовой работы/проекта организуется до промежуточной аттестации по дисциплине в форме зачета (экзамена). Обучающиеся, не получившие удовлетворительную оценку за курсовую работу/проект дорабатывают её и проходят повторную аттестацию согласно установленному расписанию. В процессе защиты курсовой работы/проекта педагогический работник устанавливает форсированность планируемых результатов обучения по дисциплине.

Результаты, полученные по итогам выполнения курсовой работы/проекта, учитываются при прохождении промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме зачета (экзамена).

*Требования к структуре пояснительной записки курсовой работы/проекта*

Курсовая работа/проект выполняется с помощью компьютерной техники, шрифтом Times New Roman размером 14 пунктов и межстрочным интервалом 1,5.

Объем пояснительной записки курсовой работы/проекта 20-25 листов без учета приложений. Количество приложений не ограничено. В качестве приложений могут быть размещены фотографии, таблицы, диаграммы и т.п.

Курсовая работа/проект, после согласования с педагогическим работником – руководителем курсовой работы/проекта (далее – руководитель), распечатывается. На титульном листе указывается тема курсовой работы/проекта, ФИО обучающегося, курс обучения, учебная группа, ФИО руководителя, его ученое звание и ученая степень.

Распечатанная пояснительная записка курсовой работы/проекта оформляется в папку-скоросшиватель и передается обучающимся самостоятельно на кафедру, работником которой является руководитель, для оценивания руководителем содержания пояснительной записки выполненной курсовой работы/проекта.

*Требования к структуре пояснительной записки курсовой работы /проекта*

1. титульный лист;
2. содержание;
3. введение;
4. основная часть;



1620619516

5. заключение;
6. список использованных литературных источников, в том числе размещенных в сети Интернет и в ЭБС;
7. приложения.

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Прохоров, С. Г. Аналоговая электроника в приборостроении. Руководство по решению задач : учебное пособие / С. Г. Прохоров, О. В. Шиндор. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 244 с. — ISBN 978-5-8114-3983-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121466> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Киселев, Г. Л. Квантовая и оптическая электроника : учебное пособие / Г. Л. Киселев. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-4986-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130188> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Наноэлектроника и схемотехника : в 2 частях : учебник для академического бакалавриата : [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям, а также для аспирантов] / Н. К. Трубочкина ; "Высшая школа экономики", национальный исследовательский университет. — Ч. 1: Ч. 1.- 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 269 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : непосредственный.

4. Наноэлектроника и схемотехника : в 2 частях : учебник для академического бакалавриата : [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям, а также для аспирантов] / Н. К. Трубочкина ; "Высшая школа экономики", национальный исследовательский университет. — Ч. 2: Ч. 2.- 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 250 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : непосредственный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Игнатов, А. Н. Оптоэлектроника и нанофотоника : учебное пособие / А. Н. Игнатов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 596 с. — ISBN 978-5-8114-5149-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133479> (дата обращения: 01.04.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Розанов, Ю. К. Силовая электроника : учебник и практикум для академического бакалавриата : [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям] / Ю. К. Розанов, М. Г. Лепанов ; под редакцией Ю. К. Розанова. — Москва : Юрайт, 2019. — 206 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : непосредственный.

3. Электроника : в 4 частях : учебник для академического бакалавриата : [для студентов вузов, обучающихся по инженерно-техническим направлениям, аспирантов] / А. А. Шука ; под редакцией А. С. Сигова. — Ч. 2: Микроэлектроника.- 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2019. — 326 с. — (Бакалавр. Академический курс). — Текст : непосредственный.

### **6.3 Методическая литература**

1. Промышленная электроника : методические материалы для обучающихся направления подготовки 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника", профиль "Промышленная электроника", очной формы обучения / ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. электропривода и автоматизации ; сост. А. В. Григорьев. — Кемерово : КузГТУ, 2018. — 95 с. — URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9115> (дата обращения: 20.06.2022). — Текст : электронный.

### **6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)



1620619516

4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Электронная библиотечная система «Юрайт» <https://urait.ru/>

### **6.5 Периодические издания**

1. Известия высших учебных заведений. Приборостроение : журнал (печатный)
2. Радио : массовый научный-технический журнал: аудио- видео- связь- электроника- компьютеры (печатный)
3. Российские нанотехнологии : научный журнал (печатный/электронный) <https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=10601>
4. Современная электроника : производственно-практический журнал (печатный)

### **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС КузГТУ:

- а) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/> (дата обращения: 01.09.2020). – Текст: электронный.
- б) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
- в) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

### **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Промышленная электроника"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:
  - 1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;
  - 1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 1.3 содержание основной и дополнительной литературы.
2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:
  - 2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;
  - 2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

### **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Промышленная электроника", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Libre Office



1620619516

2. Mozilla Firefox
3. Google Chrome
4. 7-zip
5. Microsoft Windows
6. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
7. Kaspersky Endpoint Security
8. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Промышленная электроника"**

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

№ 1237, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

Перечень основного оборудования:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ:

- Ноутбук - 2 шт.
- Монитор Acer 17" AL 1716FS(silver-black) 5ms TFT - 14 шт.
- Принтер - 3 шт.
- Компьютер - 14 шт.
- Рабочая станция (тонкий клиент) - 14 шт.
- Наушники с микрофоном SVEN AP-880 bass vibration - 1 шт.
- Доска - 1 шт.
- Учебная мебель.

Программное обеспечение:

Libre Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, Microsoft Windows, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Kaspersky Endpoint Security, Браузер Спутник.

Помещение для самостоятельной работы № 3409 оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

Перечень основного оборудования:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ:

- Монитор - 11 шт.
- Принтер - 1 шт.
- Компьютер - 11 шт.
- Доска - 1 шт.
- Учебная мебель.

Программное обеспечение:

Libre Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, Microsoft Windows, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Kaspersky Endpoint Security, Браузер Спутник

2. Помещения:

Учебная аудитория № 3408 для проведения учебных занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Перечень основного оборудования:

- Сетевая рабочая станция - 9 шт.
- Лабораторная станция NI EL VIS/PCI-6251 Bundle(For Academic Use Only) -1 шт.
- Отладочный комплект, универсальный микропроцессорный модуль Freeduino TH - 7 шт.
- Портативный цифровой осциллограф DSO DSO-138 - 1 шт.
- Плата для отладки. Стартовый набор TMDSEZD2407-0E - 1 шт.
- Цифровой мультиметр Mastech M3900 - 6 шт.
- Доска - 1 шт.
- Учебная мебель.

Программное обеспечение:

Libre Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, Microsoft Windows, ESET NOD32 Smart Security



1620619516

Business Edition, Kaspersky Endpoint Security, Браузер Спутник.

Учебная аудитория № 3514 для проведения учебных занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Перечень основного оборудования:

- Моноблок Powercool - 1 шт.
- Экран настенный - 1 шт.
- Проектор Optoma W331 - 1 шт.
- Доска - 1 шт.
- Учебная мебель.

Программное обеспечение:

Libre Office, Mozilla Firefox, Google Chrome, 7-zip, Microsoft Windows, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Kaspersky Endpoint Security, Браузер Спутник.

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

- разбор конкретных примеров;
- мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.



1620619516