

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:39:50

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

факультет Технического сервиса в АПК

ОПОП по направлению 35.03.06 – Агроинженерия

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по освоению учебной дисциплины

Б1.В.01 Цифровая автоматика

Направленность (профиль) «Цифровые системы в АПК»

Внутренние эк Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -

Технический сервис, механика и электротехника

Разработчик,
к.т.н, доцент

В.Д. Червенчук

Омск

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника	4
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	9
2.1. Организационная структура, трудоемкость и план изучения дисциплины	9
2.2. Содержание дисциплины по разделам	9
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося, условия допуска к экзамену	10
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	10
4. Лекционные занятия	10
5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним	11
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	12
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС	16
7.1. Рекомендации по написанию рефератов	16
7.1.1. Шкала и критерии оценивания реферата	16
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	19
7.3.1. Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения темы	19
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы обучающегося	19
8.1. Вопросы для входного контроля	19
8.2. Текущий контроль успеваемости	31
8.2.1. Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий	34
9. Промежуточная (семестровая) аттестация	34
9.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации по результатам изучения дисциплины	34
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины для экзамена	34
9.3. Подготовка к зачету по итогам изучения дисциплины	34
9.4 Перечень примерных вопросов к зачету	34
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине	36
Приложение 1 Форма титульного листа реферата	37
Приложение 2 Результаты проверки реферата	38

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

Цель дисциплины – является информационное обеспечение профессиональной подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, формирование базовых теоретических основ цифровой электроники и принципов работы микропроцессорных систем и цифровой техники.

В ходе освоения дисциплины обучающийся должен:

иметь целостное представление о принципах функционирования базовых элементов цифровой электроники и возможностей композиции из них (путем соответствующего соединения их цифровых входов и выходов) цифровых устройств с заданными логическими функциями;

владеть навыками эксплуатации цифровой техники и программно управляемых устройств микропроцессорных систем;

знать теоретические основы цифровой электроники и микропроцессорных систем автоматики;

уметь решать технические задачи, возникающие при эксплуатации и внедрении цифровых программно управляемых устройств в системы автоматики.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ПК-7	Способен организовывать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1 _{ПК-7} Организует работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать основы цифровой электроники, принципы действия логических автоматов и их синтез по логическим таблицам истинности с целью их использования при автоматизации с целью повышения эффективности технологических процессов в АПК	Уметь по заданным таблицам истинности получать рациональные интегральные схемы логических автоматов, которые применяются при модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования.	Владеть навыками организации работ по модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием микропроцессоров и цифровых автоматов.
		ИД-2 _{ПК-7} Организует технический осмотр и текущий ремонт техники, приемку и освоение вводимого технологического оборудования, составляет заявки на оборудование и запасные части и модернизацию машин	Знать архитектуру микропроцессорных систем автоматического управления и регулирования, методы приемки и освоения вводимых звеньев автоматики с использованием технического и программного обеспечения микропроцессорных устройств с целью эффективности технологических процессов в АПК	Уметь составлять заявки на необходимые микропроцессорные устройства для замены ими звеньев автоматики, работающих на основе устаревших механических и электромеханических устройств	Владеть навыками организации работ по модернизации систем автоматического управления и регулирования с применением микропроцессорной техники и цифровой электроники
		ИД-3 _{ПК-7} Осуществляет внедрение современных цифровых технологий в производство	Знать основы цифровых технологий и методы их внедрения в производство, с целью повышения эффективности технологических процессов в АПК	Уметь по заданным параметрам микропроцессорных устройств находить их статические и динамические характеристики, передаточные и переходные функции и на ос-	Владеть навыками современных цифровых технологий в производство с использованием последних достижений в области цифровой автоматики и цифровой электроники

				нове этих данных рассчитывать эконо- мический эффект от замены устаревших звеньев САУ новыми микропроцессорными устройства- ми.	
ПК-10	Применяет современные цифровые технологии при решении задач механизации растениеводства и животноводства	ИД-1 _{ПК-10} Применяет современные цифровые технологии при эксплуатации машин и оборудования	Знать основные, современные и цифровые технические средства автоматизации, эксплуатационные системы автоматического регулирования параметров, с целью применения при решении задач автоматизации растениеводства и животноводства	Уметь составлять и разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы систем автоматического управления	Владеть навыками выбора и расчета технических средств автоматизации, используемых в системах управления с помощью цифровых технологий

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ПК-7 Способен организовать работу по повышению эффективности сельскохозяйственной техники и оборудования	ИД-1 _{ПК-7}	Полнота знаний	Знает основы цифровой электроники, принципы действия логических автоматов и алгоритмы их синтеза по логическим таблицам истинности с целью их использования при автоматизации с целью повышения эффективности технологических процессов в АПК	Не знает основ цифровой электроники, не понимает принципы действия логических автоматов и не	1. Знает основы цифровой электроники. В целом понимает принципы действия логических автоматов, но испытывает затруднение при организации работ совершенствования сельскохозяйственной техники на основе ее цифровизации. 2. Знает основы цифровой электроники. Понимает принципы действия логических автоматов и алгоритмы их синтеза по логическим таблицам истинности с целью их использования при автоматизации с целью повышения эффективности технологических процессов в АПК 3. Знает основы цифровой электроники, понимает принципы действия логических автоматов. Знает алгоритмы оптимизации сложных интегральных схем, что позволяет рационально организовать работу по совершенствованию сельскохозяйственной техники на основе внедрения микропроцессорной и цифровой техники.			Тестирование, лабораторные работы.
		Наличие умений	Умеет по заданным таблицам истинности получать рациональные интегральные схемы логических автоматов, которые применяются при модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования	Не умеет по заданным таблицам истинности получать рациональные интегральные схемы логических автоматов, которые применяются при модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования	1. Умеет по заданным таблицам истинности получать интегральные схемы логических автоматов, которые применяются при модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования. Но умения организовать работу по совершенствованию сельскохозяйственной техники на основе ее цифровизации находятся лишь на минимально допустимом уровне. 2 Умеет по заданным таблицам истинности получать рациональные интегральные схемы логических автоматов, которые применяются при модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования. 3. Умеет по заданным таблицам истинности получать рациональные интегральные схемы логических автоматов, которые применяются при модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования. Способен рационально организовать работу по совершенствованию сельскохозяйственной техники на основе внедрения микропроцессорной и цифровой техни-			Тестирование, лабораторные работы.

					ки.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками организации работ по модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием микропроцессоров и цифровых автоматов.	Не владеет навыками организации работ по модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием микропроцессоров и цифровых автоматов	1. Владеет навыками организации работ по модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием микропроцессоров и цифровых автоматов на уровне допустимого минимума. 2. Владеет навыками организации работ по модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием микропроцессоров и цифровых автоматов. 3. Владеет хорошими навыками рациональной организации работ по модернизации сельскохозяйственной техники и оборудования с использованием микропроцессоров и цифровых автоматов.	Тестирование, лабораторные работы.
ИД-2 _{ПК-7}	Полнота знаний	Знает архитектуру микропроцессорных систем автоматического управления и регулирования, методы приемы и освоения вводимых звеньев автоматики с использованием технического и программного обеспечения микропроцессорных устройств с целью эффективности технологических процессов в АПК	Не знает архитектуры микропроцессорных систем автоматического управления (САУ и САР), методов приемы и освоения вводимых звеньев автоматики с использованием технического и программного обеспечения микропроцессорных устройств	1. Имеет представление о структурных схемах САУ и САР. В целом понимает принципы их работы на функциональном и алгоритмическом уровне, но испытывает затруднение при определении показателей эффективности от их внедрения. 2. Знает язык структурных схем САУ и САР. Понимает принципы их работы на функциональном и алгоритмическом уровне и методы расчета эффективности от их внедрения. 3. В совершенстве знает язык структурных схем САУ и САР. Понимает принципы их работы на функциональном и алгоритмическом уровне и методы расчета эффективности от их внедрения, что позволяет рационально организовать работу по совершенствованию сельскохозяйственной техники на основе внедрения микропроцессорной и цифровой техники.	Тестирование, лабораторные работы.	
	Наличие умений	Умеет составлять заявки на необходимые микропроцессорные устройства для замены ими звеньев автоматики, работающих на основе устаревших механических и электромеханических устройств	Не умеет составлять заявки на необходимые микропроцессорные устройства для замены ими звеньев автоматики, работающих на основе устаревших механических и электромеханических устройств	1. Умеет на основе принципиальной схемы САУ моделировать ее функциональную схему и подбирать для нее необходимый перечень микропроцессорных устройств, но при составлении заявки иногда выбирает не всегда самый рациональный перечень микропроцессорных устройств. 2. Умеет на основе принципиальной схемы САУ моделировать ее функциональную схему и подбирать для нее необходимый перечень наиболее полезных микропроцессорных устройств, 3. Умеет для достаточно сложных принципиальных схем САУ моделировать их функциональную и алгоритмическую схемы и подбирать для них оптимальный перечень наиболее полезных микропроцессорных устройств	Тестирование, лабораторные работы.	
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками организации работ по модернизации систем автоматического управления и регулирования с применением микропроцессорной техники и цифровой электроники	Не владеет навыками организации работ по модернизации систем автоматического управления и регулирования с применением микропроцессорной техники и цифровой электроники	1. Владеет навыками организации работ по модернизации систем автоматического управления и регулирования, но недостаточно знаком с номенклатурой микропроцессорных устройств, с помощью которых можно наиболее рационально модернизировать САУ. 2. Владеет навыками организации работ по модернизации систем автоматического управления и регулирования, способен находить такие микропроцессорные устройства, с помощью которых можно наиболее рационально модернизировать САУ.	Тестирование, лабораторные работы.	
		Полнота	Знает основы цифро-	Не знает основы	1. Имеет представление о методах внедрения цифровых	Тестирование, ла-

	ИД-3 _{ПК-7}	знаний	вых технологий и методы их внедрения в производство, с целью повышения эффективности технологических процессов в АПК	цифровых технологий и методы их внедрения в производство, с целью повышения эффективности технологических процессов в АПК	технологий в производство, но знания о возможностях применения современной цифровой техники соответствуют лишь допустимому минимуму. 2. Знает методы внедрения цифровых технологий в производство с хорошим знанием возможностей современной цифровой техники. 3. В совершенстве знает методы внедрения цифровых технологий в производство с хорошим знанием возможностей современной цифровой техники.	бораторные работы.
		Наличие умений	Умеет по заданным параметрам микропроцессорных устройств находить их статические и динамические характеристики, передаточные и переходные функции и на основе этих данных рассчитывать экономический эффект от замены устаревших звеньев САУ новыми микропроцессорными устройствами.	Не умеет по заданным параметрам микропроцессорных устройств находить их статические или динамические характеристики, или передаточные и переходные функции	1. Умеет по заданным параметрам простых микропроцессорных устройств находить их статические или динамические характеристики, а также передаточные и переходные функции.. 2. Умеет по заданным параметрам большинства микропроцессорных устройств находить их статические или динамические характеристики, а также передаточные и переходные функции. 3. Умеет по заданным параметрам любых, в том числе и достаточно сложных, микропроцессорных устройств находить их статические или динамические характеристики, а также передаточные и переходные функции	Тестирование, лабораторные работы.
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство с использованием последних достижений в области цифровой автоматики и цифровой электроники	Не владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство с использованием последних достижений в области цифровой автоматики и цифровой электроники	1. Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство, но недостаточно знаком с номенклатурой микропроцессорных устройств, с помощью которых можно наиболее рационально модернизировать САУ и САР, входящих в АСУ ТП. 2. Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство с использованием микропроцессорных устройств, с помощью которых можно наиболее рационально модернизировать САУ и САР, входящих в АСУ ТП. 3. Владеет навыками внедрения современных цифровых технологий в производство с использованием наиболее перспективных микропроцессорных устройств, с помощью которых можно максимально повысить эффективность работы САУ и САР, входящих в АСУ ТП.	Тестирование, лабораторные работы.
ПК-10 Применяет современные цифровые технологии при решении задач механизации растениеводства и животноводства	ИД-1 _{ПК-10}	Полнота знаний	Знает основные, современные и цифровые технические средства автоматики, эксплуатационные системы автоматического регулирования параметров, с целью применения при решении задач автоматизации растениеводства и животноводства	Не знает основные, современные и цифровые технические средства автоматики, эксплуатационные системы автоматического регулирования параметров, с целью применения при решении задач автоматизации растениеводства и животноводства	1. Имеет представление об основных, современных и цифровых технических средствах автоматики, но знания об эксплуатационных системах автоматического регулирования параметров соответствуют лишь допустимому минимуму. 2. Знает основные, современные и цифровые технические средства автоматики, с хорошим знанием эксплуатационных систем автоматического регулирования параметров 3. В совершенстве знает основные, современные и цифровые технические средства автоматики, с хорошим знанием эксплуатационных систем автоматического регулирования параметров	

			ва	ва		
		Наличие умений	Умеет составлять и разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы систем автоматического управления	Не умеет составлять и разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы систем автоматического управления	1. Умеет составлять и разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы простых систем автоматического управления. 2. Умеет составлять и разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы большинства систем автоматического управления 3. Умеет составлять и разрабатывать функциональные, структурные и принципиальные схемы любых, в том числе и достаточно сложных систем автоматического управления	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления с помощью цифровых технологий	Не владеет навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления с помощью цифровых технологий	1. Владеет поверхностными навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления с помощью цифровых технологий 2. Владеет навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления с помощью цифровых технологий, но часто совершает ошибки 3. Владеет совершенными навыками выбора и расчета технических средств автоматики, используемых в системах управления с помощью цифровых технологий.	

2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины

2.1 Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час			
	семестр, курс*			
	очная форма		заочная форма	
	7 сем.	№ сем.	№ курса	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	42			
- лекции	14			
- практические занятия (включая семинары)				
- лабораторные работы	28			
2. Внеаудиторная академическая работа	30			
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- реферата	6			
-				
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	6			
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	14			
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	4			
3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины				
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	72		
	Зачётные единицы	2		

Примечание:
* – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела		Трудоёмкость раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.						формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на фор- мирование которых ориенти- рован раздел	
		общая	Аудиторная работа				ВАРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабораторные				
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная/очная форма обучения										
1	Введение. Аналоговые и цифровые электронные устройства									ПК-7 ПК-10
	1.1 Аналоговые и цифровые величины	6	4	2		2	2			
	1.2 Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) и цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)	6	4	2		2	2			
2	Логические автоматы без памяти									ПК-7 ПК-10
	2.1 Комбинационные логические устройства (КЛУ) с двумя входами и их логические функции.	5	3	1		2	2			
	2.2 КЛУ с n входами и их логические функции в д.н.ф. Программируемые логические матрицы.	8,5	6,5	0.5		6	2			
	2.3 Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и сумматоры.	4,5	2.5	0.5		2	2			
3	Логические автоматы с палями									ПК-7 ПК-10
	3.1 Триггеры (RS-, JK-, D- и T-триггеры)	8	6	2		4	2			
	3.2 Регистры и счетчики	10	6	2		4	4			
4	Микропроцессоры и контроллеры цифровой автоматики									ПК-7
	4.1 Принцип работы арифметико-	10	6	2		4	4			

	логического устройства (АЛУ) и микро-процессора (МП).								ПК-10
	4.2 Общая принципиальная схема микро-контроллера и принцип его работы.	4	2	2		2			
	4.3 Интерфейсы.	10	2			2	8		
	Реферат						6		
	Промежуточная аттестация		х	х	х	х	х	зачет	
	Итого по дисциплине	72	42	14		28	30		

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её изучению предъявляются следующие организационные требования:

- обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий;
- ведение конспекта в ходе лекционных занятий;
- качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося в соответствии с планом-графиком, представленным в таблице 2.4; своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;
- в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения	
раздела	лекции		очная форма	заочная форма		
1	2	3	4	5	6	
1	1	Тема: Аналоговые и цифровые электронные устройства	2			
	2	Тема: Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) и цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)	2			
2	3	Тема: Логические автоматы без памяти	2			
3	4	Тема: Триггеры (RS-, JK-, D- и T-триггеры)	2			
	5	Тема: Регистры и счетчики	2			
4	6	Тема: Принцип работы арифметико-логического устройства (АЛУ) и микропроцессора (МП).	2			
	7	Тема: Общая принципиальная схема микроконтроллера и принцип его работы.	2			
Общая трудоемкость лекционного курса			14		x	
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:			час.
- очная/очно-заочная форма обучения		14	- очная/очно-заочная форма обучения			
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения			
Примечания:						
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;						
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.						

5. Лабораторные занятия по дисциплине и подготовка к ним

Лабораторные занятия по курсу проводятся в соответствии с планом, представленным в таблице 4

Таблица 4 - Примерный тематический план практических занятий по разделам учебной дисциплины

4. 4 Лабораторный практикум. Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам учебной дисциплины								
Номер			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час.		Связь с ВАРС		Используемые интерактивные формы обучения
раздела	лабораторного занятия	лабораторной работы (ЛР)				Предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчёта о ЛР во внеаудиторное время +/-	
				очная форма	заочная форма			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	1	Аналоговые и цифровые величины. Булевы переменные и функции. Алгебра Буля	2				
	2	2	Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) и цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)	2		+	-	Компьютерные симуляции
2	3	3	Логические автоматы без памяти. КЛУ с двумя входами	2		+	-	
	4	4	КЛУ с n входами и их логические функции в д.н.ф.	2		+	-	
	5	5	Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и сумматоры.	2		+	-	Компьютерные симуляции
	6	6	Программируемые логические матрицы	2		+	-	
	7	7	Алгоритмы оптимизации проработанные логические матрицы	2		+	-	
3	8	8	Триггеры. Интегральная схема асинхронного и синхронного RS-триггера на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ	2		+	-	Компьютерные симуляции
	8	8	Триггеры. Интегральные схемы JK- триггера, D- триггера,и Т- триггера	2		+	-	Компьютерные симуляции
	9	9	Параллельные регистры, последовательные регистры сдвига,	2		+	-	Компьютерные симуляции
	10	10	Регистры циклического сдвига	2		+	-	Компьютерные симуляции
	11	11	Делители частоты и счетчики	2		+	-	Компьютерные симуляции
4	12	12	Устройство и принцип действия арифметико-логического устройства (АЛУ)	2		+	-	
	13	13	Устройство и принцип действия микропроцессора	2		+	-	
	14	14	Интерфейсы платы Arduino UNO	2		+	-	Компьютерные симуляции
Итого ЛР		14	Общая трудоёмкость ЛР	28				

Примечания:

- материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6
- обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1 и 2

Подготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется с учетом общей структуры учебного процесса. На практических занятиях осуществляется входной и текущий аудиторный контроль в виде опроса, по основным понятиям дисциплины.

Подготовка обучающихся к лабораторным занятиям подразумевает выполнение домашнего задания к очередному занятию по заданиям преподавателя, выдаваемым в конце предыдущего занятия, а также изучение лекционного материала, выложенного на странице данной дисциплины в среде ЭИОС ОмГТУ Moodle.

Для осуществления работы по подготовке к занятиям, необходимо ознакомиться с методическими указаниями по дисциплине, внимательно ознакомиться с литературой и электронными ресурсами, с рекомендациями по подготовке, вопросами для самоконтроля.

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах по праву. Такими журналами являются: Вопросы правоведения, Экономика и право др. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- а) внимательное чтение текста;
- б) поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- в) краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- г) выделение в записи наиболее значимых мест;
- д) запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко, разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1. Введение. Аналоговые и цифровые электронные устройства

Понятие аналоговых (непрерывных) и цифровых (дискретных) величин. Примеры аналоговых и цифровых сигналов. Режим работы транзисторов в режиме ключа. Работа операционного усилителя в режиме компаратора. Упрощенная электронная схема элемента ИЛИ-НЕ на двух биполярных транзисторах. Логические элементы НЕ, И, ИЛИ, собранные на элементе ИЛИ-НЕ. Логические элементы НЕ, И, ИЛИ, собранные на элементе И-НЕ. Условные обозначения основных логических элементов на интегральных схемах. Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП). Упрощенная схема параллельного двухразрядного АЦП на трех компараторах. Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и его функции. Принцип действия ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями на основе инвертирующего сумматора.

Вопросы для самоконтроля

1. Какую область определения имеет аналоговая величина (сигнал)?
2. Что собой представляет биполярный транзистор?

3. Назовите режимы работы биполярного транзистора.
4. Какие переменные называются булевыми?
5. Что представляет собой булева функция?
6. Как математически описывается цифровой сигнал?
7. Какой переменной описывается цифровой сигнал?
8. Как задается закон соответствия между входными и выходными сигналами преобразователя сигналов?
9. Что задает логическая таблица истинности цифрового преобразователя сигналов?
10. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента НЕ и укажите его условное обозначение.
11. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента И и укажите его условное обозначение.
12. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента ИЛИ и укажите его условное обозначение.
13. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента ИЛИ-НЕ и укажите его условное обозначение.
14. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента И-НЕ и укажите его условное обозначение.
15. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (операция сложения по mod2) и укажите его условное обозначение.
16. Заполните логическую таблицу истинности для логической функции $y = x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2$
17. Как работает операционный усилитель в режиме компаратора?
18. Как называется преобразователь аналоговых сигналов в цифровые?
19. Как называется преобразователь цифровых сигналов в аналоговые?
20. Как частота дискретизации аналогового сигнала влияет на его искажение.

Процедура оценивания

Шкала и критерии оценивания

- самооценка имеет положительный результат, если все эти вопросы не вызвали затруднений у обучающегося;
- самооценка имеет отрицательный результат, если хотя бы один из этих вопросов вызвал у обучающегося затруднение с ответом.

Раздел 2. Логические автоматы без памяти

Понятие логического автомата без памяти или комбинационного логического устройства (КЛУ). Простейшие КЛУ с двумя входами и одним выходом (логические операции соединения), полная их таблица, полученная простым перечислением всех возможностей. Анализ этой таблицы и выделение трех основных операций соединения (НЕ, И, ИЛИ). КЛУ с n входами и их логические функции в дизъюнктивной нормальной форме (д.н.ф.). Графическое представление области истинности логической функции КЛУ. Связь таблицы истинности КЛУ с его д.н.ф. Булева алгебра (носитель, сигнатура, тождества). Преобразование логических функций с помощью булевой алгебры. Составление рациональных интегральных схем КЛУ на основе их минимизированных д.н.ф. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) как КЛУ с n входами и m выходами. Алгоритм минимизации д.н.ф. как средство оптимизации КЛУ и ПЛМ. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и их применение в цифровой автоматике. Схема одноразрядного полусумматора. Одноразрядные и многоразрядные полные сумматоры. Их применение. Последовательное соединение m полных одноразрядных сумматоров в m -разрядный полный сумматор.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое логические автоматы с памятью и без памяти?
2. Какие логические автоматы называются комбинационными логическими устройствами (КЛУ)?
3. Какую математическую модель имеет КЛУ?
4. Определите д.н.ф. следующих логических функций КЛУ: а) x_1 запрещает x_2 ; б) x_1 влечет x_2 ; в) Штрих Шеффера (И-НЕ); г) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ); д) эквиваленция.
5. Запишите вершины единичного куба $\{0, 1\}^3$, которые образуют область истинности функции $y = x_1 \bar{x}_2 x_3 \vee x_1 x_2 \bar{x}_3$.
4. Постройте д.н.ф. логической функции, область истинности которой задана следующей булевой матрицей

x_1	0	1	1
x_2	0	1	0

x_3	0	0	1
x_4	1	0	1

5. Существуют ли такие булевы функции, которые нельзя выразить через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию?
6. Чему равно выражение $x \vee \bar{x}$?
7. Чему равно выражение $x\bar{x}$?
8. Чему равно выражение $x \vee 0$?
9. Чему равно выражение $x \vee 1$?
10. Чему равно выражение xx ?
11. Чему равно выражение $x \vee x$?
12. Чему равно выражение $x \vee xy$?
13. Чему равно выражение $x \vee \bar{x}y$?
14. Что собой представляет программируемая логическая матрица (ПЛМ)?
15. Для чего используются ПЛМ?
16. Какое КЛУ называется шифратором?
17. Какое КЛУ называется дешифратором?
18. Какое КЛУ называется мультиплексором?
19. Какое КЛУ называется демультиплексором?
20. Какое КЛУ называется сумматором?

Процедура оценивания Шкала и критерии оценивания

- самооценка имеет положительный результат, если все эти вопросы не вызвали затруднений у обучающегося;
- самооценка имеет отрицательный результат, если хотя бы один из этих вопросов вызвал у обучающегося затруднение с ответом.

Раздел 3. Логические автоматы с памятью

Множество состояний логического автомата. Триггеры как устройства цифровой электроники с двумя состояниями, что представляет ячейку памяти 1 бит. Общая классификация триггеров. Простейший логический автомат с памятью – асинхронный RS-триггер, его схемы на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Необходимость синхронизации устройств цифровой электроники. Синхронный RS-триггер со статическим управлением на элементе И-НЕ. Логическая таблица истинности синхронного RS-триггера. JK-триггеры и их логическая таблица истинности. Схема JK-триггера на элементе И-НЕ. D-триггер на элементе И-НЕ. D-триггер, тактируемый фронтом. Счетный триггер или Т-триггер на элементе И-НЕ. Регистры как устройства сверхоперативной памяти. Их функции (помимо хранения данных). Классификация регистров по элементной базе (по типу триггеров, из которых регистр собран) и по способу записи информации (параллельные, последовательные и комбинированные). Параллельные регистры. Последовательные регистры на D-триггерах с динамическим управлением. Последовательные регистры прямого сдвига (в сторону старших разрядов) и обратного сдвига (в сторону младших разрядов). Регистры циклического сдвига. Делитель частоты импульсов. (Т-триггер). Классификация счетчиков по модулю счета. Двоичные счетчики (с коэффициентом счета 2^n где $n = 1, 2, 3, \dots$), двоично-десятичные (с коэффициентом счета 10), несистемные (таймерные и прочие). Инкрементные (суммирующие), декрементные (вычитающие) и реверсивные счетчики. Простейший четырехразрядный последовательный суммирующий счетчик на Т-триггерах и эпюры напряжений на его выходах в зависимости от числа импульсов на входе.

Вопросы для самоконтроля по теме:

1. В чем отличие логического автомата с памятью от КЛУ?
2. Какое электронное устройство называется триггером?
3. Напишите таблицу истинности асинхронного RS-триггера, полученного на основе базового элемента ИЛИ-НЕ, изобразите его электронную схему и объясните принцип ее работы.
4. Постройте схему асинхронного RS-триггера на основе базового элемента И-НЕ, объясните принцип ее работы и составьте ее таблицу истинности.
5. Начертите схему синхронного RS-триггера, объясните принцип ее работы.
6. Какова функция тактового входа в работе синхронного триггера?
7. Начертите схему JK-триггера, объясните принцип его работы и составьте его таблицу истинности.
8. В чем преимущество JK-триггера над синхронным RS-триггером?
9. Начертите схему D-триггера и объясните принцип его работы.
10. Начертите схему Т-триггера и объясните принцип его работы.

11. Какие триггеры со статическим управлением вам известны?
12. Используя статический D-триггер, получите схему динамического D-триггера, тактируемого фронтом.
13. Что такое регистры и какова их классификация?
14. Назовите основные функции регистров.
15. Для какой функции используют параллельные регистры?
16. Для чего используют регистры сдвига?
17. Как получить делитель частоты из D-триггера?
18. Какое электронное цифровое устройство называется счетчиком?
19. Каково назначение счетчиков и какие функции они могут выполнять?
20. Назовите основные параметры счетчиков.

Процедура оценивания **Шкала и критерии оценивания**

- самооценка имеет положительный результат, если все эти вопросы не вызвали затруднений у обучающегося;
- самооценка имеет отрицательный результат, если хотя бы один из этих вопросов вызвал у обучающегося затруднение с ответом.

Раздел 4. Микропроцессоры и контроллеры цифровой автоматики

Состав и общая принципиальная схема контроллера. Микропроцессор (МП) контроллера его состав и принцип действия. Управляющее устройство (УУ), арифметико-логическое устройство (АЛУ), регистры общего назначения (РОН), генератор тактовых сигналов (ГТС), запоминающее устройство (ЗУ), порты ввода и вывода, магистрали данных (МД), команд управления (МУ) и адреса (МА). Устройства ввода-вывода. Принцип работы АЛУ. Схема и принцип работы центрального процессора (ЦПУ=МП=CPU). Внешняя память микропроцессорных систем (диски, ленты, флеш-накопители). Внутренняя память контроллера (ПЗУ-ROM и ОЗУ-RAM). Стандартная микросхема электростатического ОЗУ RAM 537PY10. Однократно программируемые ПЗУ PROM. Репрограммируемые ПЗУ EPROM. и EEPROM. Понятие интерфейса. Основные виды интерфейсов. Интерфейс связи контроллера с периферией SPI – *serial peripheral interface*. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи SPI. UART – универсальный асинхронный приемник-передатчик. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи UART. I2C (TWI) – двухпроводный интерфейс. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи I2C. Пример использования интерфейса SPI в системе GPS. Принципиальная схема автомобильного навигатора.

Вопросы для самоконтроля:

1. Какие электронные и цифровые устройства используются в микропроцессорных системах управления?
2. Какая роль отводится центральному процессору в микропроцессорных системах управления?
3. Назовите основные достоинства однокристальных микроконтроллеров.
4. Какое устройство называется центральным процессором?
5. Перечислите комплектующие центрального процессора. Начертите схему ЦПУ, объясните принцип его работы.
6. Является ли арифметико-логическое устройство программно-управляемым?
7. Перечислите все входы и выходы арифметико-логического устройства, поясните их назначение.
8. Что такое генератор тактовых сигналов и какую роль он играет в работе центрального процессора?
9. На какой элементной базе исполняется внутренняя и внешняя память микропроцессорных систем?
10. Почему в микропроцессорных системах необходимо использование двух видов памяти – ОЗУ и ПЗУ?
11. Каково основное назначение ПЗУ и ОЗУ?
12. Что означают понятия «элемент памяти», «ячейка памяти», «длина слова»?
13. Из скольких триггеров состоит ОЗУ, если его емкость имеет обозначение 4К-8?
14. Что используют в качестве элемента памяти в электростатических ОЗУ и репрограммируемых ПЗУ?
15. Назовите виды РПЗУ и используемые в них способы стирания информации.
16. Чем флэш-ПЗУ отличается от EEPROM?
17. Что используют в качестве элемента памяти в однократно программируемых ПЗУ (PROM)?

18. Что такое интерфейс?
19. Каково назначение интерфейса в микропроцессорных системах управления двигателем?
20. Какое минимальное количество проводов может содержать шина SPI?
21. Начертите упрощенную схему обмена данными, которая реализована в интерфейсе SPI, назовите основные составляющие данной схемы и их функции.
22. Назовите шины, по которым производится передача данных в интерфейсе SPI.
23. Передачу какого сигнала обеспечивает шина SCLK? Изобразите этот сигнал на временной диаграмме.
24. Назовите действия, которые осуществляются по переднему и заднему фронтам тактового импульса.
25. С помощью какого сигнала MASTER мастер подключает и отключает выбранный им SLAVE?

Процедура оценивания Шкала и критерии оценивания

- самооценка имеет положительный результат, если все эти вопросы не вызвали затруднений у обучающегося;
- самооценка имеет отрицательный результат, если хотя бы один из этих вопросов вызвал у обучающегося затруднение с ответом.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию рефератов

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение реферата: получить целостное представление об основных современных проблемах макроэкономики и путей их решения.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения реферата:

- детальное рассмотрение наиболее актуальных проблем экономической теории;
- формирование и отработка навыков экономического исследования, накопление опыта работы с научной литературой, подбора и анализа фактического материала;
- совершенствование в изложении своих мыслей, критики, самостоятельного построения структуры работы, постановки задач, раскрытие основных вопросов, умение сформулировать логические выводы и предложения.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА рефератов

1. Алгебра Буля и алгебра Жегалкина..
2. Логические элементы НЕ, И, ИЛИ, И-НЕ, ИЛИ-НЕ ТТЛ-логики, выпускаемые отечественной и зарубежной электронной промышленностью.
3. Алгоритмы минимизации д.н.ф. логических функций.
4. Аналогово-цифровые преобразователи..
5. Цифроаналоговые преобразователи..
6. Основные виды устройств хранения цифровой информации.
7. Внешняя память микропроцессорных систем (диски, ленты, флеш-накопители).
8. Внутренняя память микропроцессорных систем (ПЗУ-ROM и ОЗУ-RAM).
9. Стандартная микросхема электростатического ОЗУ RAM 537PY10.
10. Однократно программируемые ПЗУ PROM.
11. Reprogramмируемые ПЗУ EPROM. и EEPROM .
12. Платы серии Arduino подключения к компьютеру датчиков и исполнительных механизмов.
13. Подключение платы Arduino UNO к компьютеру и установка программного обеспечения Arduino IDE.
14. Особенности программирования на упрощенном языке Си при создании скетчей для Arduino.
15. Программа управления ввода-вывода (кнопка-светодиод) на плате Arduino UNO.
16. Программа обработки дребезга кнопки на плате Arduino UNO.
17. Интерфейсы платы Arduino UNO.
18. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи SPI.
19. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи UART.
20. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи I2C.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы. Очень важно правильно выбрать тему. Выбор темы не должен носить формальный характер, а иметь практическое и теоретическое обоснование.

Автор реферата должен осознанно выбрать тему с учетом его познавательных интересов или он может увязать ее с темой будущей магистерской работы. В этом случае магистранту предоставляется право самостоятельного (с согласия преподавателя) выбора темы реферата из списка тем, рекомендованных кафедрой по данной дисциплине (см. выше). При этом весьма полезными могут оказаться советы и обсуждение темы с преподавателем, который может оказать помощь в правильном выборе темы и постановке задач.

Если интересующая тема отсутствует в рекомендательном списке, то по согласованию с преподавателем обучающемуся предоставляется право самостоятельно предложить тему реферата, раскрывающую содержание изучаемой дисциплины. Тема не должна быть слишком общей и глобальной, так как небольшой объем работы (до 20 страниц) не позволит раскрыть ее.

При выборе темы необходимо учитывать полноту ее освещения в имеющейся научной литературе. Для этого можно воспользоваться тематическими каталогами библиотек и библиографическими указателями литературы, периодическими изданиями и ежемесячными указателями психолого - педагогической литературы, либо справочно-библиографическими ссылками изданий посвященных данной теме.

После выбора темы составляется список изданной по теме (проблеме) литературы, опубликованных статей, необходимых справочных источников.

Знакомство с любой научной проблематикой следует начинать с освоения имеющейся основной научной литературы. При этом следует сразу же составлять библиографические выходные данные (автор, название, место и год издания, издательство, страницы) используемых источников. Названия работ иностранных авторов приводятся только на языке оригинала.

Начинать знакомство с избранной темой лучше всего с чтения обобщающих работ по данной проблеме, постепенно переходя к узкоспециальной литературе.

На основе анализа прочитанного и просмотренного материала по данной теме следует составить тезисы по основным смысловым блокам, с пометками, собственными суждениями и оценками. Предварительно подобранный в литературных источниках материал может превышать необходимый объем реферата, но его можно использовать для составления плана реферата.

Составление плана. Автор по предварительному согласованию с преподавателем может самостоятельно составить план реферата, с учетом замысла работы, либо взять за основу рекомендуемый план, приведенный в данных методических указаниях по соответствующей теме. Правильно построенный план помогает систематизировать материал и обеспечить последовательность его изложения.

Наиболее традиционной является следующая структура реферата:

Титульный лист.

Оглавление (план, содержание).

Введение.

Глава 1 (полное наименование главы).

1.1. (полное название параграфа, пункта);

1.2. (полное название параграфа, пункта).

Глава 2 (полное наименование главы).

2.1. (полное название параграфа, пункта);

2.2. (полное название параграфа, пункта).

Заключение (или выводы).

Список использованной литературы.

Приложения (по усмотрению автора).

} Основная часть

Титульный лист заполняется по единой форме (Приложение 1).

Оглавление (план, содержание) включает названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.

Введение. В этой части реферата обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цели работы и основные вопросы, которые предполагается раскрыть в реферате, указываются используемые материалы и дается их краткая характеристика с точки зрения полноты освещения избранной темы. Объем введения не должен превышать 1-1,5 страницы.

Основная часть реферата может быть представлена одной или несколькими главами, которые могут включать 2-3 параграфа (подпункта, раздела).

Здесь достаточно полно и логично излагаются главные положения в используемых источниках, раскрываются все пункты плана с сохранением связи между ними и последовательности перехода от одного к другому.

Автор должен следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало цели и названию главы (параграфа). Материал в реферате рекомендуется излагать своими словами, не допуская дословного переписывания из литературных источников. В тексте обязательны ссылки на первоисточники, т.е. на тех авторов, у которых взят данный материал в виде мысли, идеи, вывода, числовых данных, таблиц, графиков, иллюстраций и пр.

Работа должна быть написана грамотным литературным языком. Сокращение слов в тексте не допускается, кроме общеизвестных сокращений и аббревиатуры. Каждый раздел рекомендуется заканчивать кратким выводом.

Заключение (выводы). В этой части обобщается изложенный в основной части материал, формулируются общие выводы, указывается, что нового лично для себя вынес автор реферата из работы над ним. Выводы делаются с учетом опубликованных в литературе различных точек зрения по проблеме рассматриваемой в реферате, сопоставления их и личного мнения автора реферата. Заключение по объему не должно превышать 1,5-2 страниц.

Приложения могут включать графики, таблицы, расчеты. Они должны иметь внутреннюю (собственную) нумерацию страниц.

Библиография (список литературы) здесь указывается реально использованная для написания реферата литература, периодические издания и электронные источники информации. Список составляется согласно правилам библиографического описания.

Процедура оценивания

При аттестации бакалавра по итогам его работы над рефератом, руководителем используются критерии оценки качества **процесса подготовки реферата**, критерии оценки **содержания реферата**, критерии оценки **оформления реферата**, критерии оценки **участия обучающегося в контрольно-оценочном мероприятии**.

1. **Критерии оценки содержания реферата:** степень раскрытия темы; самостоятельность и качество анализа теоретических положений; глубина проработки, обоснованность методологической и методической программы исследования; качество анализа объекта и предмета исследования; проработка литературы при написании реферата.

2. **Критерии оценки оформления реферата:** логика и стиль изложения; структура и содержание введения и заключения; объем и качество выполнения иллюстративного материала; качество ссылок и списка литературы; общий уровень грамотности изложения.

3. **Критерии оценки качества подготовки реферата:** способность работать самостоятельно; способность творчески и инициативно решать задачи; способность рационально планировать этапы и время выполнения реферата, диагностировать и анализировать причины появления проблем при выполнении реферата, находить оптимальные способы их решения; дисциплинированность, соблюдение плана, графика подготовки диссертации; способность вести дискуссию, выстраивать аргументацию с использованием результатов исследований, демонстрация широты кругозора;

4. **Критерии оценки участия бакалавра в контрольно-оценочном мероприятии:** способность и умение публичного выступления с докладом; способность грамотно отвечать на вопросы;

7.1.1. Шкала и критерии оценивания

– оценка «отлично» по реферату присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

– оценка «хорошо» по реферату присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов к защите;

– оценка «удовлетворительно» по реферату присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы;

– оценка «неудовлетворительно» по реферату присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

Оценка по реферату расписывается преподавателем в оценочном листе. (Приложение 2)

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Классификация регистров и выполняемые ими функции»

- 1) Классификация регистров по способу записи информации.
- 2) Классификация регистров по элементной базе (типу триггеров).
- 3) Функции стирания и приема информации.
- 4) Преобразование кода числа (из прямого в обратный и наоборот).
- 5) Преобразование кода слова (из последовательного в параллельный и наоборот).
- 6) Сдвиг кода слова влево или вправо на заданное число разрядов.
- 7) Регистры циклического сдвига.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи SPI»

- 1) Между какими информационными устройствами используется интерфейс связи SPI?

- 2) Схема передача данных, реализуемая в интерфейсе SPI.
- 3) Режимы работы интерфейса связи SPI.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи UART»

- 1) Между какими информационными устройствами используется интерфейс связи UART?
- 2) Схема передача данных, реализуемая в интерфейсе UART.
- 3) Режимы работы интерфейса связи UART.

ВОПРОСЫ
для самостоятельного изучения темы
«Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи I2C»

- 1) Между какими информационными устройствами используется интерфейс связи I2C (TWI)?
- 2) Схема передача данных, реализуемая в интерфейсе I2C.
- 3) Режимы работы интерфейса связи I2C.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

7.3.1 Шкала и критерии оценивания
самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде доклада на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода
и результатов учебной работы

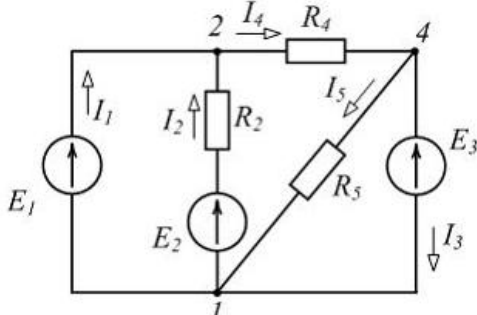
Входной контроль проводится в рамках практических занятий с целью выявления реальной готовности бакалавров к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Входной контроль разрабатывается при подготовке рабочей программы учебной дисциплины. Входной контроль проводится в форме выборочного опроса (при необходимости – в форме тестирования). Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с взаимодействием электрических зарядов с электрическими и магнитными полями, которые обучающиеся должны были рассмотреть в разделе «Электричество» курсе «Физика».

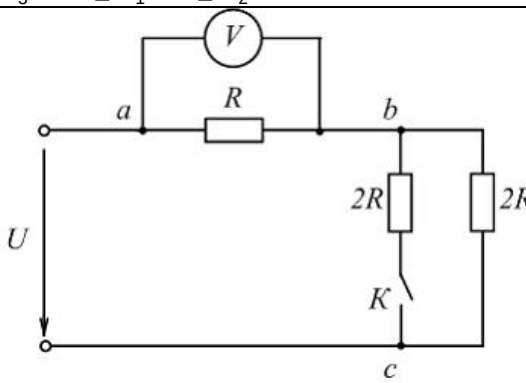
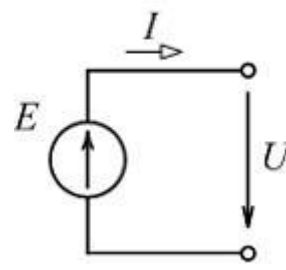
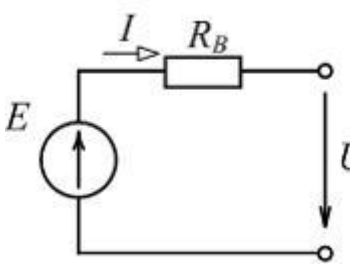
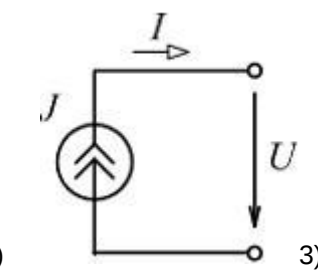
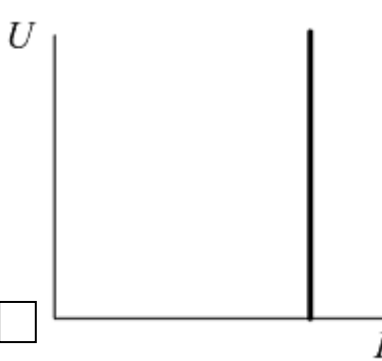
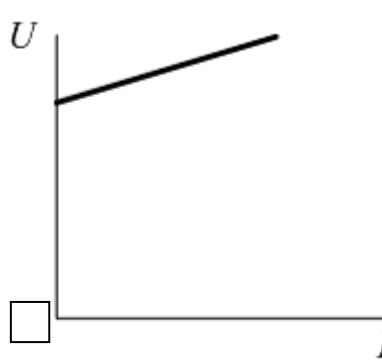
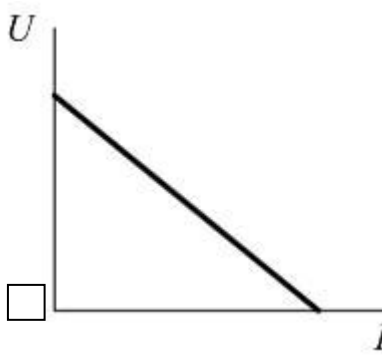
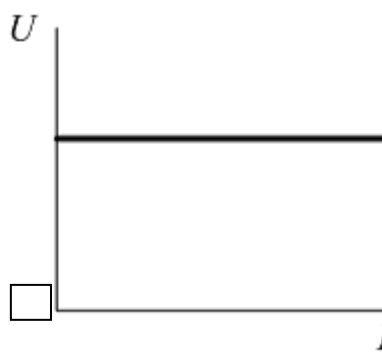
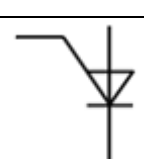
8.1. Вопросы для входного контроля

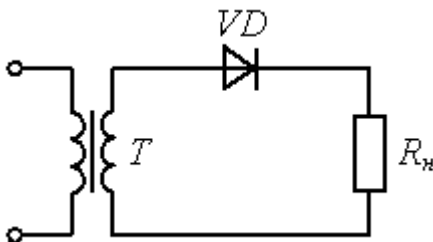
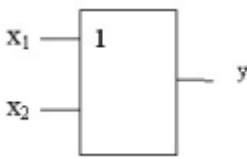
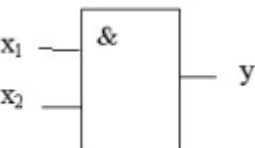
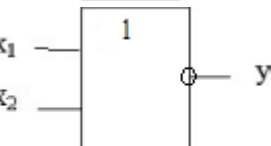
1. Законы постоянного тока. Электрические цепи. Применение законов Кирхгофа к расчету электрических цепей.
2. Состав и режимы работы электрических цепей.
3. Методы расчета цепей (на основе законов Кирхгофа, контурных токов и междуузловых напряжений).
4. Магнитное поле и магнитодвижущая сила. Закон Ампера. Правило левой руки. Магнитный поток, магнитные цепи.

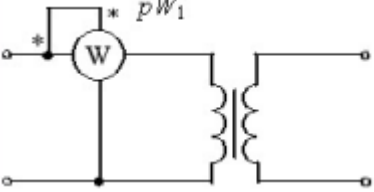
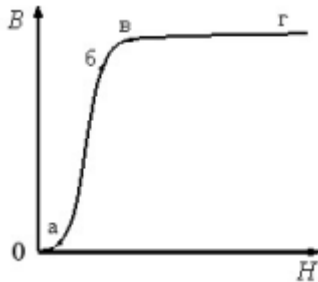
5. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Получение синусоидальной ЭДС. Величины, характеризующие синусоидальные ЭДС, напряжение и ток.
6. Простейшие электрические цепи (с активным сопротивлением, с индуктивным сопротивлением (идеальная и реальная катушки), с емкостным сопротивлением).
7. Электрические цепи с последовательным и параллельным соединением реальной катушки с конденсатором. Явления резонанса тока и напряжения.
8. Применение комплексных чисел при расчете электрических цепей синусоидального переменного тока. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы представления токов и напряжений комплексными числами.
9. Соединение «звездой» в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.
10. Соединение «треугольником» в трехфазных цепях. Векторные диаграммы.
11. Устройство и принцип действия силового однофазного трансформатора. Режимы работы трансформатора. Повышающие, понижающие и согласующие трансформаторы и их практическое применение.
12. Потери мощности при работе трансформатора, Методы определения КПД трансформатора.
13. Устройство и принцип действия автотрансформатора.
14. Измерительные трансформаторы тока, напряжения и мощности.
15. Электрические машины и их классификация. История появления первых электрических машин разного типа.
16. Электрический ток в газах. Ионизация. Газовые разряды. Понятие плазмы.
17. Электрический ток в вакууме..
18. Закон Ампера. Сила Лоренца.
19. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Энергия магнитного поля
20. Электромагниты. Переменный электрический ток. Генератор переменного тока.
21. Активное, индуктивное, емкостное сопротивление.
22. Конденсатор. Катушка индуктивности. Колебательный контур.
23. Электромагнитные волны. Радиоволны. Излучение и поглощение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.
24. Уравнения Максвелла.
25. Полупроводник. Полупроводники *n*- и *p*-типа, *pn*-переход. Конструкция и принцип действия полупроводникового диода и стабилитрона.
26. Конструкция и принцип действия биполярного транзистора. Применение биполярных транзисторов со схемой соединения с общим эмиттером. Усилители и транзисторные ключи.
27. Конструкция и принцип действия биполярного транзистора.
28. Тиристоры. Принцип действия и характеристики.
29. Однополупериодный выпрямитель – схема, принцип действия.
30. Мостовой двухполупериодный выпрямитель – схема, принцип действия.
31. Однокаскадный транзисторный усилитель - схема, принцип действия. Снятие частотной характеристики.
32. Электронные аналоговые и цифровые аппараты. Аналоговые и цифровые сигналы. Понятие логических автоматов с памятью и без.. Логические элементы: НЕ, ИЛИ, И, И-НЕ, ИЛИ-НЕ. Интегральные схемы этих логических элементов.

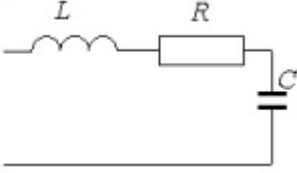
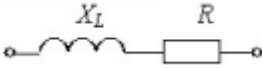
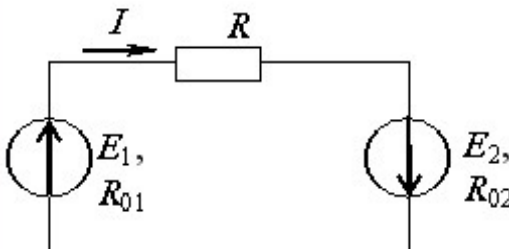
Тестовые вопросы входного контроля

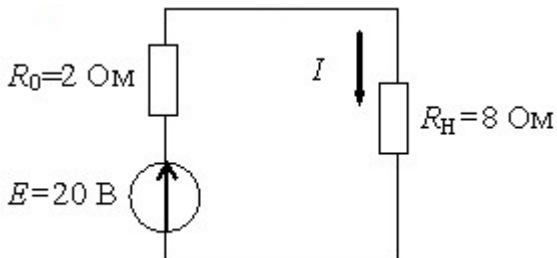
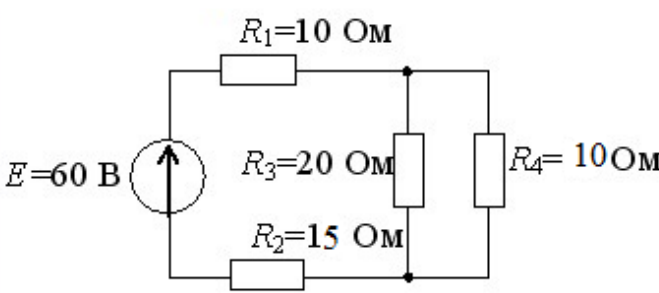
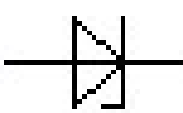
1.	 В изображенной схеме при $E_1=50B$, $E_2=150B$, $E_3=200B$, $R_2=25\text{Ом}$, $R_4=50\text{Ом}$, $R_5=40\text{Ом}$ токи $I_1=-7A$, $I_2=4A$, $I_3=-8A$, $I_4=-3A$, $I_5=5A$ Мощности источников ЭДС равны, <i>Вт</i> 1) 1600 2) 350 3) 600 Установите соответствие между указанными мощностями и источниками ЭДС схемы
----	--

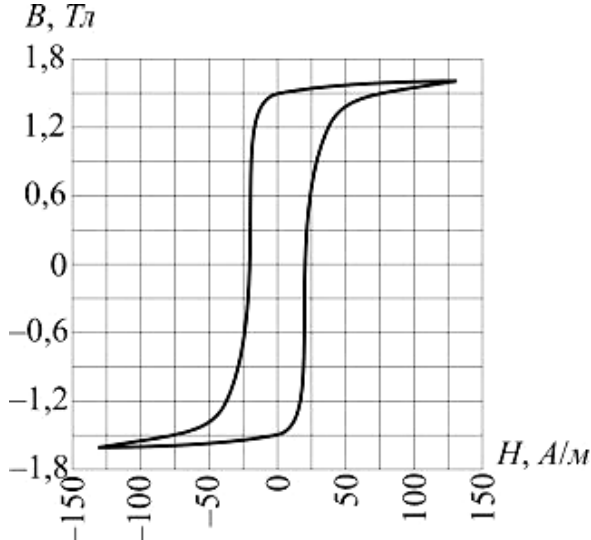
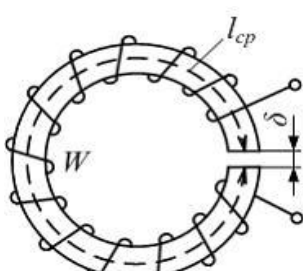
	Укажите соответствие для каждого нумерованного элемента задания ☐ E_3 ☐ E_1 ☐ E_2
2.	 На изображенной схеме (см. рисунок) напряжение $U=120\text{В}$. После замыкания ключа K вольтметр показывает ____ В. Введите ответ
3.	Установите соответствие между схемой замещения источника и его внешней характеристикой  1)  2)  3)  ☐  ☐  ☐  ☐
4.	 На рисунке приведено условное обозначение ... ☐ выпрямительного диода

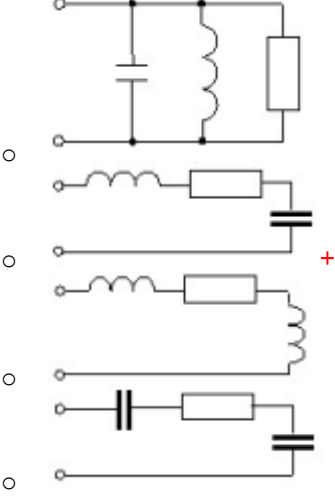
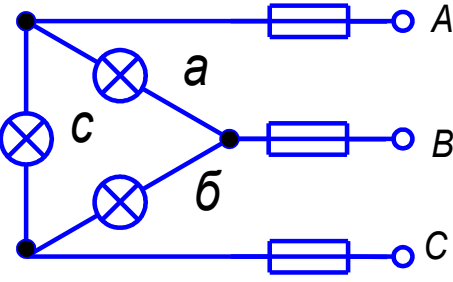
	☐ варикапа ☐ стабилитрона ☐ триодного тиристора															
5.	 На рисунке приведена схема ... ☐ двухполупериодного выпрямителя ☐ транзисторного усилителя ☒ однополупериодного выпрямителя + ☐ стабилизатора напряжения															
6.	Приведенной таблице истинности соответствует схема... <table border="1" data-bbox="285 902 437 1048"><tr><th>x_1</th><th>x_2</th><th>y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> ☐  ☒  ☐  ☐ 	x_1	x_2	y	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
x_1	x_2	y														
0	0	0														
1	0	1														
0	1	1														
1	1	1														
7.	Если действующее значение ЭДС в катушке со стальным сердечником равно E, то, пренебрегая рассеянием и активным сопротивлением катушки, амплитуда магнитной индукции B_m равна... ☐ $\frac{E}{\omega f S}$ ☐ $4,44\omega f S$ ☒ $\frac{E}{4,44\omega f S}$															

	$\frac{4,44wfS}{E}$
8.	Для подведения постоянного напряжения к обмотке возбуждения ротора синхронной машины используется... - коллектор, набранный из пластин - полукольца - три контактных кольца - два контактных кольца
9.	Если асинхронный двигатель подключен к трехфазной сети частотой 50 Гц и вращается с частотой вращения 3000 об/мин, то он имеет количество полюсов-... - Два - шесть - три - пять
10.	В опыте холостого хода трансформатора показание ваттметра pW_1 равно...  - нулю - суммарным потерям в трансформаторе - потерям в обмотках - потерям в магнитопроводе
11.	Величина магнитной проницаемости μ_a используется при описании... - электростатического поля - электрической цепи - теплового поля - магнитного поля
12.	Отрезок а-б основной кривой намагничивания $B(H)$ соответствует...  - участку насыщения ферромагнетика - участку интенсивного намагничивания ферромагнетика - участку начального намагничивания ферромагнетика - размагниченному состоянию ферромагнетика
13.	К ферромагнитным материалам относится... - электротехническая сталь - алюминий - чугун - электротехническая медь

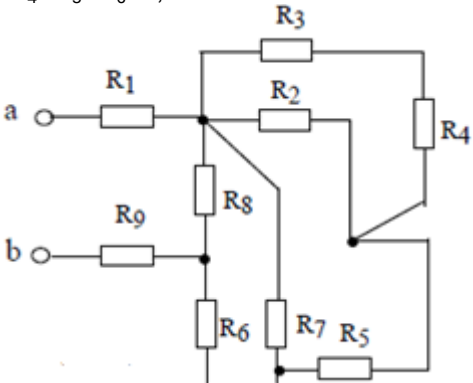
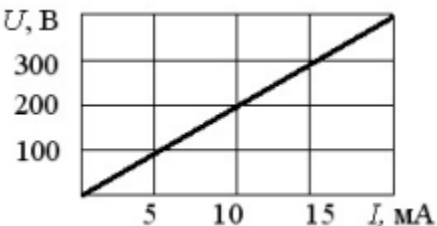
14.	$i(t) = I_m \sin\left(\frac{2\pi t}{T} + \psi_i\right)$ В выражении для мгновенного значения однофазного синусоидального тока периодом является ... ☐ $i(t)$ ☐ T ☐ ψ_i ☐ I_m
15.	К возникновению режима резонанса напряжений ведет выполнение условия...  ☐ $\omega L = \omega C$ ☐ $L = C$ ☐ $\omega L = 1/\omega C$ ☐ $R = \sqrt{LC}$
16.	Полное сопротивление Z приведенной цепи при $X_L = 30$ Ом и $R = 40$ Ом составляет ...  ☐ 10 Ом ☐ 70 Ом ☐ 1200 Ом ☐ 50 Ом
17.	Начальная фаза напряжения $u(t)$ в емкостном элементе C при токе $i(t) = 0,1 \sin(314t)$ А равна...  ☐ $-\pi/2$ рад ☐ 0 рад ☐ $\pi/2$ рад ☐ $\pi/4$ рад
18.	Пять резисторов с сопротивлениями $R_1=100$ Ом, $R_2=10$ Ом, $R_3=20$ Ом, $R_4=500$ Ом, $R_5=100$ соединены последовательно, то ток будет... ☐ Во всех сопротивлениях один и тот же + ☐ Наибольшим в сопротивлении R_2 ☐ Наибольшим в сопротивлениях R_1 и R_5 ☐ Наибольшим в сопротивлении R_4
19.	Если $E_1 > E_2$, то источники энергии работают...  ☐ Оба в генераторном режиме + ☐ E_1- в режиме генератора, а E_2- в режиме потребителя ☐ Оба в режиме потребителя ☐ E_1- в режиме потребителя, а E_2- в режиме генератора

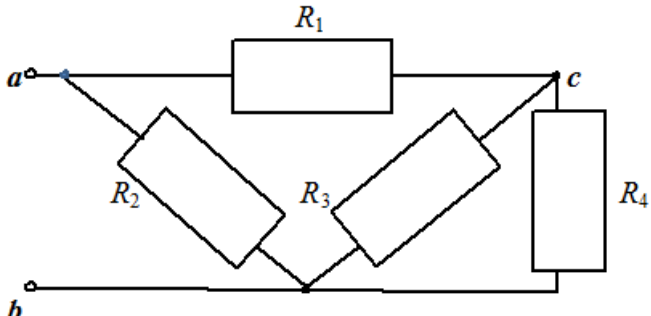
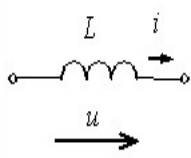
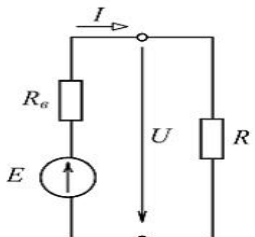
20.	Второй закон Кирхгофа формулируется следующим образом... ○ Алгебраическая сумма токов в ветвях, подсоединенных к узлу, равно нулю ○ Арифметическая сумма напряжений вдоль контура равно нулю ○ Сила тока в цепи прямо пропорциональна приложенному напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению одной цепи ○ Алгебраическая сумма падений напряжений в замкнутом контуре равна алгебраической сумме ЭДС в том же контуре +
21.	Мощность, выделяющаяся в нагрузочном сопротивлении R_H, составит...  ○ 32 Вт ○ 8 Вт ○ 30 Вт ○ 16 Вт
22.	Эквивалентное сопротивление цепи относительно источника ЭДС составит...  ○ 35 Ом ○ 31,67 Ом ○ 15,41 Ом ○ 55 Ом
23.	На рисунке приведено условное обозначение...  ○ Стабилитрона ○ Выпрямительного диода ○ Биполярного транзистора ○ Тиристора
24.	Количество р-п –переходов в полупроводниковом диоде ... ○ Один ○ Два ○ Три ○ Четыре
25.	Полярность напряжения на эмиттере и коллекторе транзистора типа р-п-р... ○ плюс, плюс ○ минус, плюс ○ плюс, минус ○ минус, минус
26.	ЭДС, индуцируемая в обмотке якоря, в режиме холостого хода $E_0 = 175 В$, магнитный поток $\Phi = 25 мВб$. Если при отключенной обмотке возбуждения ЭДС якоря $E_0' = 14 В$, то остаточный магнитный поток равен _____ мВб. (Ответ введите в виде целого числа.) Введите ответ
27.	Направление вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя зависит от... ○ Величины подводимого тока ○ Порядка чередования фаз напряжения статора + ○ Частоты питающей силы ○ Величины подводимого напряжения

28.	В синхронной машине в режиме двигателя поле статора вращается... ○ Быстрее ротора ○ Со скоростью равной скорости вращения ротора + ○ Со скоростью вдвое больше скорости вращения ротора ○ Медленнее ротора
29.	Максимальная частота вращения магнитного поля статора асинхронного двигателя при промышленной частоте 50 Гц составляет... ○ 1000 об/мин ○ 6000 об/мин ○ 3000 об/мин + ○ 1500 об/мин
30.	Основными элементами конструкций трансформатора являются... ○ Каркас из неферромагнитного материала, на котором располагаются обмотки – первичная и вторичная, образующие делитель напряжения ○ Неподвижные обмотки – первичная и вторичная, связанные посредством электрического поля из-за емкостной связи между ними ○ Каркас из неферромагнитного материала, на котором располагаются одна обмотка ○ Магнитопровод из листовой электротехнической стали и обмотки – первичная и вторичная, связанные индуктивно при помощи магнитного потока +
31.	На рисунке изображена петля гистерезиса ферромагнитного материала. Остаточная намагниченность равна ____ Тл. (Ответ введите с точностью до десятых.)  Введите ответ
32.	Формула $\oint \vec{H} d\vec{l} = \sum I$ является математическим выражением ... ○ второго закона Кирхгофа для магнитной цепи ○ первого закона Кирхгофа для магнитной цепи ○ закона полного тока + ○ закона Ома для магнитной цепи
33.	Если в приведенной магнитной цепи индукция $B = 1 \text{ Тл}$ напряженность магнитного поля в сердечнике $H_c = 500 \text{ А/м}$, число витков $W = 200$, $l_{cp} = 60 \text{ см}$, $\delta = 1 \text{ мм}$, то ток I в намагничивающей обмотке равен ____ А. (Произведите расчет) ○ 11 ○ 5,5 ○ 1,5 ○ 4 $Iw = Bs(R_l + R_\delta) = Hl_{cp} + \frac{B \cdot \delta}{4\pi \cdot 10^{-7}}$ 

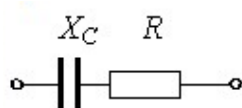
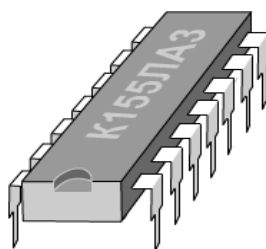
34.	Активную мощность P цепи синусоидального тока можно определить по формуле... ☐ $P = UI \cos \varphi + UI \sin \varphi$ ☐ $P = UI \sin \varphi$ ☐ $P = UI \operatorname{tg} \varphi$ ☐ $P = UI \cos \varphi$
35.	Режим резонанса напряжений может быть установлен в цепи... 
36.	Если в трехфазной цепи сгорит плавкий предохранитель C, то ...  ☐ Лампы b и c сгорят. ☐ Накал ламп b и c уменьшится. + ☐ Накал ламп b и c увеличится. ☐ Накал лампы a не изменится.
37.	Три узловые точки всегда будет иметь: - соединение полупроводника с металлом; - соединение звездой; - соединение треугольником; - параллельное соединение; - последовательное соединение; - соединение полупроводника n-типа с полупроводником p-типа.
38.	В отличие от полной цепи внешняя цепь не содержит: - резисторы; - измерительные приборы; + ЭДС; - конденсаторы; - катушки индуктивности; - предохранитель.
39.	В неразветвленной цепи течет синусоидальный ток $i(t) = I_0 \sin(\omega t)$. При этом напряжение на пластинках конденсатора будет меняться по закону: - $u(t) = U_0 \sin(\omega t + 90^\circ)$; + $u(t) = U_0 \sin(\omega t - 90^\circ)$;

	- $u(t) = U_0 \sin(\omega t)$; - $u(t) = U_0(1 - e^{-\omega t})$; - $u(t) = U_0(1 + e^{-\omega t})$; - $u(t) = U_0(1 - e^{\omega t})$.															
40.	При подключении RC-цепи к источнику постоянного напряжения U_0 напряжение на пластинах конденсатора будет изменяться по закону: - $u(t) = U_0 \sin(\omega t + 90^\circ)$; - $u(t) = U_0 \sin(\omega t - 90^\circ)$; - $u(t) = U_0 \sin(\omega t)$; + $u(t) = U_0(1 - e^{-\omega t})$; - $u(t) = U_0(1 + e^{-\omega t})$; - $u(t) = U_0(1 - e^{\omega t})$. Здесь $\omega = 1/(RC)$															
41.	Принцип действия трансформатора основан на явлении: + электромагнитной индукции; - термоэлектронной эмиссии; - ионизации атомов; - фотоэлектронной эмиссии; - возникновения вихревых токов в сердечнике трансформатора; - выделения джоулевой теплоты на обмотках трансформатора.															
42.	Принцип действия осциллографа основан на явлении: - электромагнитной индукции; - термоэлектронной эмиссии и воздействия на электроны электрических полей; - ионизации атомов; - фотоэлектронной эмиссии; - возникновения вихревых токов в сердечнике трансформатора; - выделения джоулевой теплоты на обмотках трансформатора.															
43.	Дана микросхема из четырех элементов ИЛИ-НЕ  Для получения RS-триггера, у которого инверсный выход $\bar{Q}$ соответствовал бы выводу 6, а выводы 1 и 5 – входам R и S соответственно, следует соединить перемычками выводы 1, 2, 3, 4, 5, 6 (нижний ряд - нумерация слева на право) следующим образом: - 2-6, 3-4; - 1-6, 3-5; - 2-6, 3-5; - 1-6, 3-4; - 2-6, 3-6; - 1-3, 3-4.															
44.	Любая полная электрическая цепь содержит: - ЭДС, резисторы, соединительные провода и нагрузку; - ЭДС, амперметр, соединительные провода и нагрузку; - ЭДС, конденсатор, соединительные провода и нагрузку; - ЭДС, соединительные провода и нагрузку; - ЭДС, соединительные провода, катушку индуктивности и нагрузку; - соединительные провода и резисторы.															
45.	Данная таблица истинности <table><tr><td>x_1</td><td>x_2</td><td>?</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>	x_1	x_2	?	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
x_1	x_2	?														
0	0	1														
0	1	1														
1	0	1														
1	1	0														

	.определяет логическую функцию микросхемы: И, ИЛИ, ИЛИ-НЕ, +И-НЕ, НЕ, исключающее ИЛИ.
46.	Резисторы на данной схеме имеют сопротивления $R_1=R_2=R_7=R_8=R_9=1\text{ Ом}$, а $R_3=R_4=R_5=R_6=0,5\text{ Ом}$.  Эквивалентное сопротивление R_{ab} такой схемы равно: 1 Ом; 1,5 Ом; 2 Ом; +2,5 Ом; 3 Ом; 7 Ом.
47.	Частота вращения вращающегося магнитного поля, создаваемого обмотками статора 4-полюсного трехфазного двигателя, которые подключены к трехфазной сети синусоидального тока с частотой 50 Гц равна... - 3000 об/мин; - 1500 об/мин; - 750 об/мин; - 600 об/мин.
48.	При заданной вольтамперной характеристике приемника  его сопротивление составит... - 200 кΩ - 20 кΩ - 2 кΩ - 500 Ω - 200 Ω
49.	Принцип действия электрической машины основан на явлении: - электромагнитной индукции; - термоэлектронной эмиссии; - ионизации атомов; - фотоэлектронной эмиссии; - возникновения вихревых токов в сердечнике статора; - выделения джоулевой теплоты на обмотках ротора.
50.	Принцип действия аккумуляторной батареи основан на явлении: - электромагнитной индукции; - термоэлектронной эмиссии; - ионизации атомов вследствие электрохимической реакции; - фотоэлектронной эмиссии; - радиационного бета-распада; - выделения джоулевой теплоты на электродах по частоте известного сигнала.
51.	Источник электрической энергии, ток от которого не зависит от нагрузки внешней цепи, это... - реальный источник тока; - идеальный источник тока; - реальный источник напряжения; - идеальный источник напряжения.
52.	Резисторы схемы имеют следующие сопротивления: $R_1 = 1\Omega$, $R_2 = 2\Omega$, $R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 6\Omega$.

	 Тогда эквивалентное сопротивление всей схемы R_{ab} равно: - $0,5\Omega$; - $1,2\Omega$; - $8,5\Omega$; - 12Ω.
53.	В отличие от внешней электрической цепи полная цепь имеет: - конденсатор, - предохранитель, - реле, - катушку индуктивности, - ЭДС, - электромотор.
54.	Индуктивное сопротивление X_L при угловой частоте ω, равной 314 рад/с, и величине L, равной 0,318 Гн, равно... - 314 Ом; - 100 Ом; - 31,8 Ом; - 10 Ом; - 3,18 Ом; - 1 Ом 
55.	Преобразователь химической энергии в электрическую называется... - трансформатором; - топливным элементом; - генератором; - электродвигателем.
56.	Реактивное сопротивление цепи переменного тока вычисляется по формуле... - $\omega L - 1/(\omega C)$; - $\omega L + 1/(\omega C)$; - $\omega C - 1/(\omega L)$; - $\omega C + 1/(\omega L)$; - U/I.
57.	Произведение индуктивности на емкость (LC) в системе СИ имеет единицы измерения... - фарады (Ф); - омы (Ом); - герцы (Гц); - генри (Гн); - секунды (с); - секунды в квадрате (с²).
58.	Генератор с ЭДС $E = 200 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $R_e = 400 \text{ Ом}$ (см. рисунок) замкнут на внешнее сопротивление $R = 600 \text{ Ом}$. Расходуемая во внешнем сопротивлении мощность $P = \dots \text{ Вт}$. ☐ 40 ☐ 16 ☐ 60 ☐ 24 ☐ 56 ☐ 64 

59.	Данна микросхема в корпусе DIP. В этом корпусе... - 6 логических элементов НЕ; - 4 логических элемента И; - 4 логических элемента ИЛИ; - 4 логических элемента ИЛИ-НЕ; - 4 логических элемента НЕ; - 4 логических элемента И-НЕ.
60.	Комплексное сопротивление приведенной цепи Z равно... ○ $R+j\omega C$ ○ $+ R-j/(\omega C)$ ○ $R-j\omega C$ ○ $R+C$



ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если количество правильных ответов выше 60%.
- оценка «не зачтено» выставляется, если количество правильных ответов ниже (или равно) 60%.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на практических занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к семинарскому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

Тема 1. Аналоговые и цифровые величины. Булевы переменные и функции. Алгебра Буля

1. Какую область определения имеет аналоговая величина (сигнал)?
2. Что собой представляет биполярный транзистор?
3. Назовите режимы работы биполярного транзистора.
4. Какие переменные называются булевыми?
5. Что представляет собой булева функция?
6. Как математически описывается цифровой сигнал?
7. Какой переменной описывается цифровой сигнал?
8. Как задается закон соответствия между входными и выходными сигналами преобразователя сигналов?
9. Что задает логическая таблица истинности цифрового преобразователя сигналов?
10. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента НЕ и укажите его условное обозначение.
11. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента И и укажите его условное обозначение.
12. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента ИЛИ и укажите его условное обозначение.

13. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента ИЛИ-НЕ и укажите его условное обозначение.
14. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента И-НЕ и укажите его условное обозначение.
15. Заполните логическую таблицу истинности логического элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ (операция сложения по mod2) и укажите его условное обозначение.
16. Заполните логическую таблицу истинности для логической функции $y = x_1 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_1 x_2$.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 2. Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП) и цифроаналоговый преобразователь (ЦАП)

1. Как работает операционный усилитель в режиме компаратора?
2. Как называется преобразователь аналоговых сигналов в цифровые?
3. Как называется преобразователь цифровых сигналов в аналоговые?
4. Как частота дискретизации аналогового сигнала влияет на его искажение

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 3. Логические автоматы без памяти. КЛУ с двумя входами

1. Что такое логические автоматы с памятью и без памяти?
2. Какие логические автоматы называются комбинационными логическими устройствами (КЛУ)?
3. Какую математическую модель имеет КЛУ?
4. Определите д.н.ф. следующих логических функций КЛУ: а) x_1 запрещает x_2 ; б) x_1 влечет x_2 ; в) Штрих Шеффера (И-НЕ); г) стрелка Пирса (ИЛИ-НЕ); д) эквиваленция.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 4. КЛУ с n входами и их логические функции в д.н.ф.

1. Постройте таблицу истинности для логической функции $y = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$.
2. Для логической функции $y = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 x_3$ начертите интегральную схему из логических элементов НЕ, И, ИЛИ.
3. Существуют ли такие булевы функции, которые нельзя выразить через дизъюнкцию, конъюнкцию и инверсию?
4. Что такое дизъюнктивная нормальная форма логической функции?

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 5. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и сумматоры

1. Какое КЛУ называется шифратором?
2. Какое КЛУ называется дешифратором?
3. Какое КЛУ называется мультиплексором?
4. Какое КЛУ называется демультиплексором?
5. Какое КЛУ называется сумматором?

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 6. Программируемые логические матрицы

1. Что собой представляет программируемая логическая матрица (ПЛМ)?
2. Для чего используются ПЛМ?
3. В каком виде надо представить систему логических функций для программирования их на ПЛМ?

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 7. Алгоритмы оптимизации программируемых логических матриц

1. Суть алгоритма минимизации д.н.ф..
2. Операции склеивания и поглощения столбцов матрицы истинности.

3. Минимизируйте д.н.ф. $y = x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \vee \bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3$ и определите на сколько логических элементов упростилась интегральная схема в результате минимизации д.н.ф.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 8. Триггеры. Интегральная схема асинхронного и синхронного RS-триггера на элементах ИЛИ-НЕ и И-НЕ

1. Схема асинхронного RS-триггера на двух элементах ИЛИ-НЕ и его логическая таблица.
2. Схема синхронного RS-триггера на двух элементах ИЛИ-НЕ и его логическая таблица.
3. Понятие элементарной ячейки памяти.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 9. Триггеры. Интегральные схемы JK- триггера, D- триггера и T-триггера

1. Схема JK-триггера на двух элементах И-НЕ и его логическая таблица.
2. Схема синхронного D-триггера на двух элементах И-НЕ и его логическая таблица.
3. Счетный триггер (Т-триггер) и его получение из D-триггера.
4. Используя статический D-триггер, получите схему динамического D-триггера, тактируемого фронтом.
5. Используя D-триггер, тактируемый фронтом, получите схему JK-триггера, тактируемого фронтом.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 10. Параллельные регистры, последовательные регистры сдвига,

1. Что такое регистры и какова их классификация?
2. Назовите основные функции регистров.
3. Для какой функции используют параллельные регистры?
4. Для чего используют регистры сдвига?
5. Что происходит с числом в двоичном коде если его код сдвинуть на 2 разряда влево?

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 11. Регистры циклического сдвига

1. Как получить из регистра сдвига регистр циклического сдвига?
2. Где применяются регистры циклического сдвига?
3. Начертите электронную схему регистра циклического сдвига и объясните принцип его действия на конкретном примере.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 12. Делители частоты и счетчики

1. Как получить делитель частоты из D-триггера?
2. Какое электронное цифровое устройство называется счетчиком?
3. Каково назначение счетчиков, и какие функции они могут выполнять?
5. Назовите основные параметры счетчиков.
6. Чем отличаются инкрементный счетчик от декрементного?

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 13. Устройство и принцип действия арифметико-логического устройства (АЛУ)

1. Перечислите комплектующие элементы центрального процессора.
2. Является ли арифметико-логическое устройство программно-управляемым?
3. Перечислите все входы и выходы арифметико-логического устройства, поясните их назначение.

Задание. Подготовить отчет по данной теме лабораторной работы

Тема 14. Устройство и принцип действия микропроцессора .

1. Какая роль отводится центральному процессору в микропроцессорных системах управления?
2. Начертите схему ЦПУ, объясните принцип его работы.
3. Назовите основные достоинства однокристальных микроконтроллеров.

Задание. Подготовить отчет по данной теме

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1. Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
9.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины 2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование; 3) подготовил полноценное учебное портфолио.

9.3. Подготовка к зачету по итогам изучения дисциплины

Зачет по дисциплине сдается обучающимся во время зачетной недели согласно учебному плану. К зачету допускаются обучающиеся, сдавшие предварительно отчеты по всем лабораторным занятиям, защитившие реферат, отработавшие пропуски лекций ответами на вопросы самоконтроля по пропущенным лекциям. Ответы на вопросы по пропущенным лекциям и темам курса для самостоятельного изучения должны быть оформлены в виде текстового документа, размещенного в среде ЭИОС ОмГАУ_Moodle для проверки их преподавателем за неделю до зачетной недели.

Зачет по дисциплине получает обучающийся, допущенный к итоговому зачету, ответивший на заданные преподавателем вопросы из списка вопросов итогового контроля.

9.4 Перечень примерных вопросов к зачету

1. Понятие аналоговых (непрерывных) и цифровых (дискретных) величин. Примеры аналоговых и цифровых сигналов. Режим работы транзисторов в режиме ключа. Работа операционного усилителя в режиме компаратора.
2. Упрощенная электронная схема элемента ИЛИ-НЕ на двух биполярных транзисторах.
3. Логические элементы НЕ, И, ИЛИ, собранные на элементе ИЛИ-НЕ.
4. Логические элементы НЕ, И, ИЛИ, собранные на элементе И-НЕ. Условные обозначения основных логических элементов на интегральных схемах.
5. Аналогово-цифровой преобразователь (АЦП). Упрощенная схема параллельного двухразрядного АЦП на трех компараторах.

6. Цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и его функции. Принцип действия ЦАП с двоично-взвешенными сопротивлениями на основе инвертирующего сумматора.
7. Понятие логического автомата без памяти или комбинационного логического устройства (КЛУ).
8. Простейшие КЛУ с двумя входами и одним выходом (логические операции соединения), полная их таблица, полученная простым перечислением всех возможностей.
9. Анализ таблицы логических операций соединения и выделение трех основных операций соединения (НЕ, И, ИЛИ).
10. КЛУ с n входами и их логические функции в дизъюнктивной нормальной форме (д.н.ф.). Графическое представление области истинности логической функции КЛУ. Связь таблицы истинности КЛУ с его д.н.ф.
11. Булева алгебра (носитель, сигнатура, тождества). Преобразование логических функций с помощью булевой алгебры.
12. Составление рациональных интегральных схем КЛУ на основе их минимизированных д.н.ф.
13. Программируемые логические матрицы (ПЛМ) как КЛУ с n входами и m выходами. Алгоритм минимизации д.н.ф. как средство оптимизации КЛУ и ПЛМ.
14. Шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультиплексоры и их применение в цифровой автоматике.
15. Схема одноразрядного полусумматора. Одноразрядные и многоразрядные полные сумматоры. Их применение. Последовательное соединение m полных одноразрядных сумматоров в m -разрядный полный сумматор.
16. Множество состояний логического автомата. Триггеры как устройства цифровой электроники с двумя состояниями, что представляет ячейку памяти 1 бит. Общая классификация триггеров.
17. Простейший логический автомат с памятью – асинхронный RS-триггер, его схемы на элементах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Необходимость синхронизации устройств цифровой электроники. Синхронный RS-триггер со статическим управлением на элементе И-НЕ. Логическая таблица истинности синхронного RS-триггера.
18. JK-триггеры и их логическая таблица истинности. Схема JK-триггера на элементе И-НЕ. D-триггер на элементе И-НЕ. D-триггер, тактируемый фронтом. Счетный триггер или T-триггер на элементе И-НЕ.
19. Регистры как устройства сверхоперативной памяти. Их функции (помимо хранения данных). Классификация регистров по элементной базе (по типу триггеров, из которых регистр собран) и по способу записи информации (параллельные, последовательные и комбинированные). Параллельные регистры.
20. Последовательные регистры на D-триггерах с динамическим управлением. Последовательные регистры прямого сдвига (в сторону старших разрядов) и обратного сдвига (в сторону младших разрядов). Регистры циклического сдвига.
21. Делитель частоты импульсов. (T-триггер). Классификация счетчиков по модулю счета. Двоичные счетчики (с коэффициентом счета 2^n где $n = 1, 2, 3, \dots$), двоично-десятичные (с коэффициентом счета 10), несистемные (таймерные и прочие).
22. Инкрементные (суммирующие), декрементные (вычитающие) и реверсивные счетчики. Простейший четырехразрядный последовательный суммирующий счетчик на T-триггерах и эюры напряжений на его выходах в зависимости от числа импульсов на входе.
23. Состав и общая принципиальная схема контроллера. Микропроцессор (МП) контроллера его состав и принцип действия. Управляющее устройство (УУ), генератор тактовых сигналов (ГТС), запоминающее устройство (ЗУ), порты ввода и вывода, магистрали данных (МД), команд управления (МУ) и адреса (МА).
24. Арифметико-логическое устройство (АЛУ), регистры общего назначения (РОН) и их работа в составе центрального процессора.
25. Устройства ввода-вывода.
26. Принцип работы АЛУ. Схема и принцип работы центрального процессора (ЦПУ=МП=CPU).
27. Внешняя память микропроцессорных систем (диски, ленты, флеш-накопители).
28. Внутренняя память контроллера (ПЗУ-ROM и ОЗУ-RAM). Стандартная микросхема электростатического ОЗУ RAM 537PY10.
29. Однократно программируемые ПЗУ PROM. Перепрограммируемые ПЗУ EPROM. и EEPROM.
30. Понятие интерфейса. Основные виды интерфейсов. Интерфейс связи контроллера с периферией SPI – *serial peripheral interface*. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи SPI.
31. UART – универсальный асинхронный приемник-передатчик. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи UART.
32. I2C (TWI) – двухпроводный интерфейс. Принципиальная схема и принцип действия интерфейса связи I2C. Пример использования интерфейса SPI в системе GPS. Принципиальная схема автомобильного навигатора.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2.

10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

В рамках освоения дисциплины используются учебные материалы, выложенные на странице дисциплины в среде ЭИОС ОмГАУ Moodle.

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Токхейм Р. Основы цифровой электроники: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 392 с.: ил.	http://elektrik.info/ebooks/302-osnovy-cifrovoy-elektroniki-r-tokhey.html
Червенчук В.Д. Основы цифровой электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Червенчук, А.И. Забудский. - Омск : ОмГАУ, 2020. – 80 с.	
Жежера, Н. И. Проектирование цифровых систем автоматического управления на основе теории z-преобразований : учебное пособие / Н. И. Жежера. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 244 с. - ISBN 978-5-9729-0549-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1831996 . – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/product/1831996
Electronics Blogs. Цифровые микросхемы.	https://www.electronicsblog.ru/cifrovaya-sxemotekhnika/cifrovye-mikrosxemy-logicheskij-element-ne-inv.html
Постников, А.И. Прикладная теория цифровых автоматов : учеб. пособие / А.И. Постников, О.В. Непомнящий, Л.В. Макуха. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2017. - 206 с. - ISBN 978-5-7638-3661-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1032125 – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/product/1032125
Жежера, Н. И. Микропроцессорные системы автоматизации технологических процессов : учебное пособие / Н. И. Жежера. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 240 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-9729-0517-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167765 . – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/product/1167765
Основы работы с аналогово-цифровым преобразователем микроконтроллеров AVR Atmega : учебное пособие / Д.О. Варламов, С.М. Зуев, Ю.М. Шматов, А.А. Лавриков, А.А. Тимошенко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 53 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-109360-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1232295 – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/product/1232295
Червенчук В.Д. Электронные и микропроцессорные системы управления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.Д. Червенчук, А.А. Руппель. - Омск : СибАДИ, 2018. – 102 с.	https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35352903
Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с. : ил., табл. – ISBN 978-5-9729-0386-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167744 . – Режим доступа: по подписке.	https://znanium.com/catalog/product/1167744 .
Касаткин, А.С. Электротехника : учеб. для вузов. / А.С. Касаткин, М.В. Немцов. – 6-е изд., перераб. – М. : Высш. шк., 2000. – 542 с.: ил.	НСХБ
Волков, В. С. Электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин: учеб. пособие для вузов/ В. С. Волков. - М.: Академия, 2010. - 208 с.	НСХБ

Форма титульного листа реферата

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Факультет **технического сервиса в АПК**
Кафедра Технический сервис, механика и электротехника
Направление – 35.03.06 – «Агроинженерия»

Реферат
по дисциплине Цифровая автоматика

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): *уч. степень, должность*

ФИО _____

Омск – _____ г.

Результаты проверки реферата																				
№ п/п	Оцениваемая компонента реферата и/или работы над ним	Оценочное заключение преподавателя																		
		по данной компоненте																		
		Она сформирована на уровне																		
		высоком	среднем	минимально приемлемом	ниже приемлемого															
1	Соблюдение срока сдачи работы																			
2	Оценка содержания реферата																			
3	Оценка оформления реферата																			
4	Оценка качества подготовки реферата																			
5	Оценка выступления с докладом и ответов на вопросы																			
6	Степень самостоятельности обучающегося при подготовке реферата																			
Общие выводы и замечания по реферату																				
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">Реферат принят с оценкой:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(оценка)</td> <td>(дата)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Ведущий преподаватель дисциплины</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(подпись)</td> <td>И.О. Фамилия</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Обучающийся</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>(подпись)</td> <td>И.О. Фамилия</td> </tr> </table>						Реферат принят с оценкой:			(оценка)	(дата)	Ведущий преподаватель дисциплины			(подпись)	И.О. Фамилия	Обучающийся			(подпись)	И.О. Фамилия
Реферат принят с оценкой:																				
	(оценка)	(дата)																		
Ведущий преподаватель дисциплины																				
	(подпись)	И.О. Фамилия																		
Обучающийся																				
	(подпись)	И.О. Фамилия																		