

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.02.2021 14:34:35  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b644b3749986462558917288f9c5a18504e

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА**

**«УТВЕРЖДАЮ»**



Декан инженерного факультета  
С.В. Стребков  
«06» 02 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине «Аппаратные средства автоматизации  
в агропромышленном комплексе»**

**Направление 09.03.03 Прикладная информатика**

**Направленность (профиль) - Прикладная информатика в АПК**

**Квалификация – бакалавр**

Майский, 2018


Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 207;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»

**Составитель:** к.т.н., доцент Игнатенко В.А.

**Рассмотрена** на заседании кафедры информатики и информационных технологий от *21.06*, 2018 г., протокол № *13*

и.о. зав. кафедрой



Игнатенко В.А.

**Одобрена** методической комиссией инженерного факультета от *05.07*, 2018 г., протокол № *9-17/18*

Председатель методической комиссии



Слободюк А.П.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** преподавания дисциплины «Аппаратные средства автоматизации в агропромышленном комплексе» является ознакомление студентов с аппаратными средствами реализации систем автоматического управления на предприятиях АПК.

В связи с этим, **задачами** преподавания дисциплины «Аппаратные средства автоматизации в агропромышленном комплексе» являются:

- ознакомление с основными типами аппаратных средств автоматизации;
- ознакомление с устройствами сбора информации;
- ознакомление с устройствами формирования управляющих воздействий;
- ознакомление с устройствами регулирования.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Аппаратные средства автоматизации в агропромышленном комплексе» относится к дисциплинам вариативной части (Б1.В.04) основной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Информатика и программирование
	2. Физика
	3. Основы цифровой электроники
	4. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия программирования;</li><li>• основные методики расчёта электрических цепей;</li><li>• основные принципы функционирования цифровых вычислительных систем.</li></ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• пользоваться стандартными программными продуктами, необходимыми для подготовки отчётов и проведения вычислений;</li><li>• пользоваться источниками информации для лучшего усвоения дисциплины.</li></ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• основными методиками работы в ОС Windows.</li></ul>

Освоение дисциплины «Аппаратные средства автоматизации в агропромышленном комплексе» необходимо для изучения других дисциплин профессионального цикла, а также для выполнения дипломной работы.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ

#### ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3	способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные способы получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса</li> <li>• основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления ;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять схему автоматизации технологического объекта или процесс в АПК;</li> <li>• подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками проектирования ИС автоматизации в сфере АПК, учитывающими использование аппаратных средств.</li> </ul>
ПК-7	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методики формального описания структуры систем автоматизации;</li> <li>• типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации;</li> <li>• способы описания технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ;</li> <li>• способы описания и расчёта базовых устройств автоматики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• составлять модель технологического процесса;</li> <li>• реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом;</li> <li>• производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками составления моделей процессов технологических систем и подготовки проектной документации;</li> </ul>

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>	<b>Заочная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>бсеместр 3курс</b>	<b>4 курс</b>
Общая трудоемкость, всего, час	180	180
<i>зачетные единицы</i>	5	5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>80</b>	<b>28</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>80</b>	<b>28</b>
В том числе:		
Лекции	16	10
Лабораторные занятия	32	18
Практические занятия	32	-
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>16</b>	<b>6</b>
В том числе:		
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	_*	-
Консультации согласно графику	16	6
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	-	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
В том числе:		
Зачет	-	-
Экзамен (на 1 группу)	8	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>74</b>	<b>136</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>74</b>	<b>136</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (до 60% от объема лекций)	16	6
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (до 60% от объема аудиторных занятий)	16	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	16	84
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)	10	20
Подготовка к экзамену	16	16

Примечание: \*осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. агт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
1. Общая характеристика функционального состава средств автоматизации.	11	1	6	Консультации	4	13	1	2	Консультации	10
2. Принципы реализации автоматических регуляторов на аналоговых средствах.	11	1	6		4	15	1	2		12
3. Функциональные преобразования электрических средств автоматики.	16	2	8		6	16	2	2		12
4. Промышленные электрические исполнительные устройства автоматики.	16	2	8		6	14	-	2		12
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 2</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>73</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>54</b>
1. Промышленные комплексы систем автоматики на аналоговых средствах.	12	2	6	Консультации	4	13	1	2	Консультации	10
2. Принципы реализации алгоритмов управления и функциональных преобразований на микропроцессорных средствах	12	2	6		4	13	1	2		10
3. Стандартные интерфейсы микропроцессорных систем управления	12	2	6		4	13	1	2		10
4. Малоканальные микропроцессорные контроллеры	14	2	6		6	16	2	2		12
5. Программно-технические комплексы	16	2	8		6	15	1	2		12
<i>Итоговое занятие по</i>	4	-	2		2	-	-	-		-

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>модулю 2</i>										
<b>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</b>	10	-	-	-	10	20	-	-	-	20
<b>Экзамен</b>	26	-	-	10	16	26	-	-	10	16

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	<b>61</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>46</b>
<b>1. Общая характеристика функционального состава средств автоматизации.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>Консультации</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Консультации</b>	<b>10</b>
1.1 Основные тенденции развития технических средств автоматизации. Функциональный состав АСУТП. Требования, предъявляемые к отдельным частям и подсистемам АСУТП. Выполняемые функции и способы технической реализации отдельных подсистем. Стандартизация в производстве и применении средств автоматизации. Электрические сигналы связи.	11	1	6		4	13	1	2		10
<b>2. Принципы реализации автоматических регуляторов на аналоговых средствах.</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
2.1 Обобщенная техническая структура автоматической системы регулирования. Исполнительные механизмы, основные виды, свойства и особенности управления. Структуры для реализации типовых алгоритмов регулирования. Особенности реализации релейно-импульсного регулятора с исполнительным механизмом постоянной скорости. Связь параметров релейно-импульсного регулятора и ПИ-алгоритма. Анализ работы при изменении входного сигнала и параметров обратной связи. Выбор длительности импульсов. Выбор скорости исполнительного механизма. Реализация ПИД-закона на базе релейно-импульсного регулятора..	11	1	6	4	15	1	2	12		

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>3. Функциональные преобразования электрических средств автоматики.</b>	16	2	8		6	16	2	2		12
3.1 Защита токовой цепи от разрыва, гальваническое разделения цепей, масштабирование, усиление, суммирование. Динамические преобразования на базе пассивных и активных элементов. Использование операционных усилителей с неинвертирующим входом для усиления и суммирования. Формирователи токового сигнала. Реализация релейной характеристики.	16	2	8		6	16	2	2		12
<b>4. Промышленные электрические исполнительные устройства автоматики.</b>	16	2	8		6	14	-	2		12
4.1 Общепромышленные электрические исполнительные механизмы (ЭИМ). Классификация ЭИМ, составные части, типы применяемых электродвигателей, способы управления. Контактные и бесконтактные пусковые устройства. Реализация ключей, реверсирования и торможения электродвигателей.	16	2	8		6	14	-	2		12
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2	-	-	-		-
<b>Модуль 2</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>26</b>	<b>73</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>54</b>
<b>1. Промышленные комплексы систем автоматики на аналоговых средствах..</b>	12	2	6	<i>Консультации</i>	4	13	1	2	<i>Консультации</i>	10
1.1 Функциональный состав промышленных аналоговых средств автоматизации. Средства статических и динамических преобразований. Регулирующие блоки. Средства оперативного управления. Примеры построения автоматических систем регулирования.	12	2	6		4	13	1	2		10
<b>2. Принципы реализации алгоритмов управления и функциональных преобразований на микропроцессорных средствах</b>	12	2	6		4	13	1	2		10
2.1. Микропроцессорные средства регулирования и логического управления. Обобщенные структурные схемы и организация микропроцессорной системы. Устройства ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов. Аналого-цифровые, цифро-аналоговые и цифро-импульсные преобразователи. Реализация функциональных преобразований. Реализация ПИД-закона регулирования с аналоговым и импульсным выходом на базе микропроцессорных контроллеров..	12	2	6		4	13	1	2		10
<b>3. Стандартные интерфейсы микропроцессорных систем управления</b>	12	2	6		4	13	1	2		10
3.1 Стандарты обмена данными для полевых приборов. Коммуникационный протокол HART. Стандарт взаимодействия компонентов системы на	12	2	6	4	13	1	2	10		



Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа	Всего	Лекции	Лабор.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
основе OPC-спецификаций. Интерфейсы RS-232C, ИРПС, RS-485, Ethernet и др. Промышленные сети нижнего уровня управления.										
<b>4. Малоканальные микропроцессорные контроллеры</b>	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
4.1 Программируемые логические контроллеры (ПЛК). Функциональные возможности. Порядок программирования приборов. Примеры реализации типовых АСР. Реализация автоматизированной и автоматической настройки регуляторов. Малоканальные контроллеры компании «Овен»: специализированные регуляторы и универсальные контроллеры, программируемые в среде «CoDeSys»..	14	2	6		6	16	2	2		12
<b>5. Программно-технические комплексы</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>8</b>		<b>6</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>12</b>
5.1 Обзор программно-технических комплексов (ПТК) для АСУТП, их архитектура, структурные схемы, основные компоненты. Программное обеспечение ПТК. Системная интеграция. Примеры реализации распределенных систем управления на основе микропроцессорных средств автоматизации..	16	2	8		6	15	1	2		12
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>		<i>2</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		<i>-</i>
<i>Подготовка реферата в форме презентации (контрольной работы)</i>	<i>10</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>20</i>
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

**V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые  
компетенции (дневная форма обучения)**

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежулт. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-3 ПК-7</b>	<b>180</b>	<b>16</b>	<b>64</b>	<b>26</b>	<b>74</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<b>I. Входной рейтинг</b>								Устный опрос	<b>5</b>
<b>II. Рубежный рейтинг</b>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1</b>		<b>ПК-3 ПК-7</b>	<b>64</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>22</b>		<b>30</b>
1.	Общая характеристика функционального состава средств автоматизации.		11	1	6	Консультации	4	Устный опрос	
2.	Принципы реализации автоматических регуляторов на аналоговых средствах.		11	1	6		4	Устный опрос	
3.	Функциональные преобразования электрических средств автоматики.		16	2	8		6	Устный опрос	
4.	Промышленные электрические исполнительные устройства автоматики.		16	2	8		6	Устный опрос	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1.			4	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>Модуль 2</b>		<b>ПК-3 ПК-7</b>	<b>80</b>	<b>10</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>26</b>		<b>30</b>
1.	Промышленные комплексы систем автоматики на аналоговых средствах.		12	2	6	Консультации	4	Устный опрос, ситуационные задачи	
2.	Принципы реализации алгоритмов управления и функциональных преобразований на микропроцессорных средствах		12	2	6		4	Устный опрос, решение задач	

3.	Стандартные интерфейсы микропроцессорных систем управления		12	2	6		4	Устный опрос, решение задач	
4.	Малоканальные микропроцессорные контроллеры		14	2	6		6	Устный опрос, решение задач	
5.	Программно-технические комплексы		16	2	8		6	Устный опрос, решение задач	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2.			4	-	2		2	Тестирование, ситуационные задачи	
<b>III. Творческий рейтинг</b>			<b>10</b>	-	-	-	<b>10</b>	<i>Реферат</i>	<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>			<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<i>Экзамен</i>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### **5.2.3. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

#### **5.2.2 Критерии оценки студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;

- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

- **5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине** (приложение 2)

## **VI. УЧЕБНО - МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Основная учебная литература**

1. Шишов, О.В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / Шишов О. В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/527482>

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Иванов, А.А. Автоматизация технологических процессов и производств : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. — 224 с [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/473074>

2. Фурсенко, С.Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие / Фурсенко С.Н., Якубовская Е.С., Волкова Е.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 377 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/483246>

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

Самостоятельную работу студента поддерживает электронная информационная среда ВУЗа, доступ к которой [http:// do.beldau.edu.ru](http://do.beldau.edu.ru) (логин, пароль студента)

#### **6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины**

Игнатенко, В.А. Методические указания по самостоятельной работе студентов [Электронный ресурс]/ В.А. Игнатенко, В.Л. Михайлова// Изд. Белгородский ГАУ. 2015. 42 с. Режим доступа: <http://lib.belgau.edu.ru/>

#### **6.3.2. Видеоматериалы**

1. <https://www.youtube.com/watch?v=-7sCE6ob70U&list=PLrCZzMib1e9obOz5K695ugYuiOOCBciEi>

2. <https://www.youtube.com/watch?v=gn9udd2f9jk&list=PLhlTilzRdxykd4cTjksMUrGNvNoGkIIK>
3. <https://www.youtube.com/watch?v=IVdMNHWWSYw&list=PLlb7e2G7aSpTABCq2ifA8dac39QuxbR1K>

### **6.3.3 Печатные периодические издания**

1. ЭКОНОМИКА, СТАТИСТИКА И ИНФОРМАТИКА. ВЕСТНИК УМО
2. Журнал «Информационные системы и технологии»  
<http://oreluniver.ru/science/journal/isit/archive>
3. Журнал «Вестник российской сельскохозяйственной науки»
4. Журнал «Достижения науки и техники АПК»

### **6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы.**

1. Информационный ресурс КИПиА.инфо – отраслевой портал по контрольно-измерительным приборам и средствам автоматизации технологических процессов для различных отраслей <http://www.kipia.info/>
2. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ» - <https://www.technormativ.ru/>
3. Профессиональная база данных стандартов <http://iso.gost.ru/wps/portal/>

### **6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий.**

1. Операционная система Windows;
2. Пакет программ Microsoft Office;
3. SunRav – программа для тестирования;
4. СооСох.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

1. учебная аудитория лекционного типа, оборудованная мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций;
2. компьютерный класс для проведения лабораторно – практических занятий.
3. помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа.

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 201 / 201 УЧЕБНЫЙ ГОД

Аппаратные средства автоматизации в агропромышленном комплексе

дисциплина (модуль)

09.03.03 Прикладная информатика

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра информатики и информационных технологий	Кафедра информатики и информационных технологий
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ дата

Методическая комиссия инженерного факультета

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методической комиссии

Слободюк А.П.

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 г.

Приложение 2

Согласовано:

*Генеральный директор*  
*ООО «Вентр-Программ-Систем»*  
*Войткевич В.А.* 2018 г.  
*Колосов В.А.*



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине **Аппаратные средства автоматизации в агропромышленном комплексе**

Направление подготовки **09.03.03 Прикладная информатика**  
Профиль «**Прикладная информатика в АПК**»

Майский, 2018



**1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-3	способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> 1) основные способы получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса 2) основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления;.	Модуль 1	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					подготовка рефератов	
					тестирование, ситуационные задачи	
				Модуль 2	устный опрос	
					подготовка рефератов	
					тестирование, ситуационные задачи	
		Второй этап (продвинутой уровень)	Модуль 1	<b>уметь:</b> 1) составлять схему автоматизации технологического объекта или процесс в АПК; 2) подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации.	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					подготовка рефератов	
					тестирование, ситуационные задачи	
Модуль 2	устный опрос					
	подготовка рефератов					
	тестирование, ситуационные задачи					
Третий этап (высокий)	Модуль 1	<b>владеть:</b> 1) навыками проектирования ИС	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к		
			подготовка рефератов			

		уровень)	автоматизации в сфере АПК, учитывающими использование аппаратных средств.		тестирование, ситуационные задачи	экзамену	
				Модуль 2	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену	
					подготовка рефератов		
					тестирование, ситуационные задачи		
ПК-7	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> 1) методики формального описания структуры систем автоматизации; 2) типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации; 3) способы описания технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ; 4) способы описания и расчёта базовых устройств автоматики.	Модуль 1	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену	
					подготовка рефератов		
					тестирование, ситуационные задачи		
					Модуль 2	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
						подготовка рефератов	
						тестирование, ситуационные задачи	
		Второй этап (продвинутой уровень)	<b>уметь:</b> 1) составлять модель технологического процесса; 2) реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом; 3) производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса.	Модуль 1	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену	
							подготовка рефератов
							тестирование, ситуационные задачи
		Модуль 2		устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену		
				подготовка рефератов			
				тестирование, ситуационные задачи			
	Третий этап (высокий)	<b>владеть:</b> 1) навыками составления моделей	Модуль 1	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к		
						подготовка рефератов	

		уровень)	процессов технологических систем и подготовки проектной документации.		тестирование, ситуационные задачи	экзамену
				<b>Модуль 2</b>	устный опрос	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
					подготовка рефератов	
					тестирование, ситуационные задачи	
					подготовка рефератов	
					тестирование, ситуационные задачи	

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Уровни и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>не зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>зачтено</i>	<i>Зачтено</i>
ПК-3	<i>способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения</i>	<i>Способность проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения</i>	<i>Владеет способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения</i>	<i>Свободно владеет способностью проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения</i>
	<b>Знать:</b> основные способы получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса; основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления;	Допускает грубые ошибки при применении основных способов получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса; основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления;	Может изложить основные способы получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса; основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления;	Знает основные способы получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса; основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления;	Аргументировано проводит сравнение основных способов получения и обработки данных о состоянии контролируемых параметров технологического процесса; основные подходы к проектированию распределённых систем сбора данных и управления.
	<b>Уметь:</b> 1) составлять схему автоматизации технологического объекта	Не умеет составлять схему автоматизации технологического объекта или процесс в	Частично умеет составлять схему автоматизации технологического	Способен организовывать работу по составлению схем автоматизации	Способен самостоятельно организовывать работу по

	или процесс в АПК; 2) подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации;	АПК; подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации.	объекта или процесс в АПК; подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации.	технологического объекта или процесс в АПК; подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации.	составлению схем автоматизации технологического объекта или процесс в АПК; подбирать технические средства для выполнения задач автоматизации.
	<b>Владеть:</b> 1) навыками формализации прикладной задачи с использованием методологий описания программных алгоритмов.	Не владеет навыками проектирования ИС автоматизации в сфере АПК, учитывающими использование аппаратных средств.	Частично владеет навыками проектирования ИС автоматизации в сфере АПК, учитывающими использование аппаратных средств.	Владеет навыками проектирования ИС автоматизации в сфере АПК, учитывающими использование аппаратных средств.	Свободно владеет навыками проектирования ИС автоматизации в сфере АПК, учитывающими использование аппаратных средств.
<b>ПК-7</b>	<i>способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач</i>	<i>способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач не сформирована</i>	<i>Частично владеет способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач</i>	<i>Владеет способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач</i>	<i>Свободно владеет способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач</i>
	<b>Знать:</b> 1) методики формального описания структуры систем автоматизации; 2) типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации; 3) способы описания технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ;	Допускает грубые ошибки при воспроизведении методики формального описания структуры систем автоматизации; типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации;	Может изложить методики формального описания структуры систем автоматизации; типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации; способы описания	Знает методики формального описания структуры систем автоматизации; типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации; способы описания	Аргументировано проводит анализ методик формального описания структуры систем автоматизации; типы средств автоматизации, способы их обозначения при составлении технической документации;

	4) способы описания и расчёта базовых устройств автоматики.	способы описания технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ; способы описания и расчёта базовых устройств автоматики.	технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ; способы описания и расчёта базовых устройств автоматики.	технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ; способы описания и расчёта базовых устройств автоматики.	способы описания технологических процессов в АПК для реализации систем автоматического управления ; способы описания и расчёта базовых устройств автоматики
	<b>Уметь:</b> 1) составлять модель технологического процесса; 2) реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом; 3) производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса.	Не умеет составлять модель технологического процесса; реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом; производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса.	Частично умеет составлять модель технологического процесса; реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом; производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса..	Способен составлять модель технологического процесса; реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом; производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса..	Способен самостоятельно составлять модель технологического процесса; реализовывать программный алгоритм, реализующий функцию регулирования технологическим процессом; производить расчёт параметров для аппаратных средств автоматизации на основании составленной модели технологического процесса..
	<b>Владеть:</b> 1) навыками составления моделей процессов технологических систем и подготовки проектной документации.	Не владеет навыками составления моделей процессов технологических систем и подготовки проектной документации.	Частично владеет навыками составления моделей процессов технологических систем и подготовки проектной документации.	Владеет навыками составления моделей процессов технологических систем и подготовки проектной документации.	Свободно владеет навыками составления моделей процессов технологических систем и подготовки проектной документации.

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **3.1. Первый этап (пороговой уровень)**

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### **4.1.1. Перечень вопросов для определения входного рейтинга**

1. Основные задачи в области автоматизации технических систем и их связь с требованиями производства. Нормативно-техническая документация на создание систем автоматизации.
2. Уровни автоматизации. Классификация систем управления по уровням автоматизации. Общие сведения об автоматических и автоматизированных системах управления.
3. Классификация объектов управления в технических системах и их виды. Особенности технических систем как объектов управления.
4. Статические и динамические характеристики объектов управления. Линейные и нелинейные модели объектов.
5. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики звеньев и систем автоматического управления.
6. Экспериментальные методы определения статических и динамических характеристик объектов управления. Кривая разгона.
7. Средства измерения основных переменных производственных объектов (температура, расход материальных потоков, давление, уровень и пр.).
8. Средства использования командной информации (исполнительные механизмы, усилители мощности).
9. Общая характеристика и классификация основных узлов управляющих вычислительных машин (УВМ). Организация связи УВМ с объектом управления (УСО, АЦП, ЦАП).
10. Промышленные контроллеры и сети ЭВМ. Средства отображения и хранения информации, рабочие станции и сервера.
11. Общие сведения о промышленных автоматических системах управления. Структурные схемы промышленных систем управления (одноконтурные, многоконтурные, каскадные, многосвязные, централизованные и распределенные, и пр.).
12. Промышленные регуляторы. Типовые законы регулирования. Дискретная форма основных законов управления.
13. Особенности применения промышленных контроллеров и компьютеров, системы реального времени.
14. Алгоритмы первичной обработки входных сигналов в цифровых системах

- управления.
15. Алгоритмы расчета технико-экономических показателей в промышленных системах автоматизации.
  16. Методы расчета параметров настройки промышленных регуляторов и контроллеров для типовых математических моделей объектов управления. Автоматическая настройка параметров законов управления в современных промышленных контроллерах.
  17. Переходные процессы в системах управления и основные показатели их качества.
  18. Примеры типовых систем автоматического управления различных производственных объектов.
  19. Специфика периодических и дискретных процессов как объектов управления. Задачи систем дискретного логического управления при автоматизации технических процессов.
  20. Управление последовательностью событий, включение и выключение оборудования. Примеры объектов управления. Конвейерные линии, станки с числовым программным управлением, стрелочные переключатели, автоблокировка и пр.

### **3.1.2. Перечень вопросов к экзамену**

1. Базовые средства автоматизации
2. Преимущества и недостатки создания систем автоматизированного управления на базе РС
3. Эволюционное развитие структур АСУ ТП
4. Промышленные компьютеры
5. Встраиваемые компьютеры
6. Особенности программного обеспечения промышленных компьютеров
7. Промышленные контроллеры
8. Структурные компоненты контроллеров
9. Программно-технические комплексы на базе контроллеров
10. Характеристики ПТК
11. Классификация ПТК
12. Особенности выбора ПТК для конкретного объекта
13. Языки программирования промышленных контроллеров
14. Системы подготовки программ промышленных контроллеров
15. Современный рынок контроллерных средств
16. Дискретные модули УСО
17. Аналого-цифровые УСО
18. Устройства удаленного сбора данных и управления
19. Типовые средства организации человеко-машинного интерфейса
20. Преобразователи частоты для управления двигателями
21. Уровни и задачи автоматизации управления предприятием
22. Пути и средства интеграции задач и уровней АСУ
23. Стандарт OPC



## 24. SCADA-системы

### 3.2. Второй этап (продвинутый уровень)

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

#### 3.2.1. Тестовые задания

##### 1) Что такое измерительный прибор?

- а) средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины
- б) прибор для воспроизведения физической величины заданного размера
- в) прибор, обеспечивающий воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи ее размера средствам измерения
- г) все вышеперечисленное

##### 2) Измерение это-

- а) нахождение значений различных величин подручными средствами
- б) процесс обработки информации в среде вычислительной системы
- в) физический процесс
- г) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств

##### 3) Мера это –

- а) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.
- б) средство измерений, предназначенное для выдачи количественной информации об измеряемой величине в доступной для восприятия форме.
- в) средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения
- г) технические средства, которые имеют нормированные метрологические характеристики

##### 4) Эталон это-

- а) средство измерений, которое служит для контроля исправности промышленных средств измерений на месте их установки.
- б) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи ее размера средствам измерения
- в) средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины
- г) ни один из вариантов не подходит

##### 5) Совокупные измерения это-

- а) совокупность приемов использования принципов и средств измерений.
- б) измерения, при которых искомое значение физической величины определяется непосредственно из опытных данных.
- в) измерения, при которых измеряется не сама физическая величина, а величина, функционально связанная с ней
- г) измерения нескольких однородных величин, на основании которых значения искомой величины находят путем решения системы уравнений.

**б) Косвенные измерения это-**

- а) совокупность приемов использования принципов и средств измерений.
- б) измерения, при которых искомое значение физической величины определяется непосредственно из опытных данных.
- в) измерения, при которых измеряется не сама физическая величина, а величина, функционально связанная с ней
- г) измерения нескольких однородных величин, на основании которых значения искомой величины находят путем решения системы уравнений.

**7) Служба КИП и А выполняет следующую функцию**

- а) метрологический надзор
- б) ремонт бытовых приборов
- в) настройка компьютерной техники
- г) ремонт и настройку КИП

**8) К методам измерения относится:**

- а) метод непосредственной оценки
- б) метод сравнения с мерой
- в) косвенный метод
- г) совокупный метод

**9) К видам измерения относится:**

- а) прямые
- б) непосредственная оценка
- в) равносторонние
- г) косвенные

**10) К средствам измерения относится**

- а) рабочие средства
- б) индивидуальные средства
- в) коллективные средства
- г) образцовые средства

**11) Назовите причины возникновения инструментальной погрешности.**

- А) возникает из-за использования приближенных формул при расчете результата или неправильной методики измерений.
- Б) неточности, допущенные при изготовлении и регулировке приборов, изменение параметров элементов конструкции и схемы вследствие старения.
- В) возникает при измерении постоянной величины.
- Г) возникает по вине человеческого фактора

**12) Отрицательная обратная связь – это:**

- А) связь выходного сигнала с входным, при котором отклонение выходного сигнала одного знака, вызывает изменение входного сигнала противоположного знака.
- Б) связь выходного сигнала с входным, при котором отклонение выходного сигнала одного знака, не вызывает изменение входного сигнала того же знака
- В) связь выходного сигнала с входным, при котором отклонение выходного сигнала одного знака, вызывает изменение входного сигнала того же знака.
- Г) нет правильного ответа

**13) Функциональное обозначение прибора Т1 обозначает**

- 1) уровнемер
- 2) термометр
- 3) манометр
- 4) расходомер
- 5) индикатор температуры
- б) индикатор давления
- 7) индикатор расхода
- 8) индикатор

уровня

- 9) сигнализатор
- 10) вторичный преобразователь
- 11) задвижку
- 12) регулятор
- 13) регистрирующий прибор
- 14) иное устройство

**14). Функциональное обозначение прибора FI обозначает**

- 1) уровнемер
- 2) термометр
- 3) манометр
- 4) расходомер
- 5) индикатор

температуры

- 6) индикатор давления
- 7) индикатор расхода
- 8) индикатор

уровня

- 9) сигнализатор
- 10) вторичный преобразователь
- 11) задвижку
- 12) регулятор
- 13) регистрирующий прибор
- 14) иное устройство

**15) Функциональное обозначение прибора TIR обозначает**

- 1) индикацию и регистрацию температуры
- 2) индикацию и регистрацию давления
- 3) прибор для измерения радиации
- 4) сигнализатор температуры
- 5) индикацию и регулирование температуры
- 6) иную функцию

**16). Функциональное обозначение прибора LIC обозначает**

- 1) индикацию и регистрацию уровня
- 2) индикацию и регистрацию концентрации
- 3) первичный прибор для измерения уровня
- 4) сигнализатор

Уровня

- 5) индикацию и регулирование уровня
- 6) иную функцию

**17). Функциональное обозначение прибора SA обозначает**

- 1) реле уровня
- 2) сигнализатор уровня
- 3) кнопку
- 4) датчик скорости
- 5) кнопку с подсветкой
- 6) иную функцию

**18) Функциональное обозначение прибора PDR обозначает**

- 1) регулирование давления
- 2) регистрацию давления
- 3) регулятор перемещения

4) регистрацию давления и плотности  
5) регулирование разности давлений

6) регистрацию разности давлений  
7) иную функцию

**19) Функциональное обозначение прибора PDC обозначает**

1) регулирование давления  
2) регистрацию давления  
3) регулятор

Перемещения

4) регистрацию давления и плотности  
5) регулирование разности давлений

6) регистрацию разности давлений  
7) иную функцию

**20). Функциональное обозначение прибора PDIR обозначает**

1) регулирование давления  
2) регистрацию давления  
3) регулятор

перемещения

4) регистрацию давления и плотности  
5) индикацию и регулирование

разности давлений  
6) индикацию и регистрацию разности давлений  
7) иную функцию

**21). Функциональное обозначение прибора PDIC обозначает**

1) регулирование давления  
2) регистрацию давления  
3) регулятор

Перемещения

4) регистрацию давления и плотности  
5) индикацию и регулирование

разности давлений  
6) индикацию и регистрацию разности давлений  
7) иную функцию

**22). Функциональное обозначение прибора EI обозначает**

1) прибор для измерения какой-либо электрической величины  
2) регистратор  
3) задвижку

4) электродвигатель  
5) иную функцию

### **3.2.2. Темы рефератов**

1. Типовые технические средства автоматизации, этапы их развития и принципы формирования

2. Технические средства автоматизированных систем управления. Исполнительные механизмы

3. Технические средства автоматизации на основе микропроцессорных систем

4. Интерфейсные устройства

5. Принципы построения и регулирования управляемых приводов автоматизированных систем

6. Регулирующие устройства и автоматические регуляторы.

### **3.3 Третий этап (высокий уровень)**

**ВЛАДЕТЬ** навыками по применению теоретических и практических знаний и умений при решении ситуационных задач, практической направленности по дисциплине.

#### **3.3.1. Ситуационные задачи**

##### **Задание №1.**

Выбрать исполнительный электродвигатель для следящей системы.

Исходные данные :

Момент сопротивления  $M_c = 25 \text{ Н*м}$ ,

Момент инерции,  $J_m = 3 \text{ кг*м}^2$ ,

Угловая скорость вращения  $\omega_n = 15 \text{ об/мин} = 1,57 \text{ рад/с}$ ,

Ускорение движения нагрузки  $\alpha = 2 \text{ рад/с}^2$

##### **Задание №2.**

Выбор и расчет регулирующего органа для регулирования расхода воды.

Исходные данные:

Максимальный объемный расход,  $Q_{\text{max}} - 160 \text{ м}^3/\text{ч}$ ,

Перепад давлений при  $Q_{\text{max}}$ ,  $\Delta P_{p.o} - 18 \text{ атм} = 1,8 \text{ МПа}$ ,

Абсолютное давление до регулирующего органа  $P_1 - 20 \text{ атм} = 2 \text{ МПа}$  ,

Температура среды  $t - 90 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

Плотность  $\rho - 1 \text{ г/см}^3$ ,

Абсолютное давление насыщенных паров,  $P_n - 0,7 \text{ атм} = 0,07 \text{ МПа}$  ,

Кинематическая вязкость  $\nu - 0,00328 \text{ см}^2/\text{с}$ .

##### **Задание №3.**

Проводилось наблюдение за работой трех однотипных САУ. За период наблюдения было зарегистрировано отказов 1САУ - 6, 2САУ - 11, 3САУ - 8. Нарботка 1САУ - 181 час, 2САУ - 329 часа, 3САУ - 245 часов. Определить наработку аппаратуры на отказ.

##### **Задание №4.**

Выбрать измерительный комплект для измерения температуры в технологическом аппарате, состоящий из датчика и вторичного прибора.

Представить принципиальную электрическую схему выбранного комплекта.

Исходные данные :

Температура:  $240^\circ\text{C}$ .

Абсолютная погрешность:  $5^\circ\text{C}$ .

Быстродействие 2,5с.

### **Задание №5.**

Построить статическую характеристику  $P_{\text{вых}}=f(x)$  преобразователя сопло-заслонка.

Исходные данные :

Давление питания  $P_{\text{пит}} - 250\text{КПа}$ ,

Диаметр дросселя  $d1 - 2,5\text{мм}$ ,

Диаметр сопла  $d2 - 3,0\text{мм}$ ,

Начальное расстояние заслонки от сопла  $x - 0,16\text{мм}$ .

### **Задание №6.**

Построить статическую характеристику мембранного исполнительного механизма  $\Delta l=f(P)$ .

Исходные данные :

Диаметр мембраны  $D - 300\text{мм}$ ,

Диаметр жесткого центра  $d - 250\text{мм}$ ,

Рабочий ход привода  $\Delta l - 60\text{мм}$ ,

Жесткость пружины  $C - 0,06\text{кН/мм}$ ,

Начальное сжатие пружины  $-\Delta l_n - 4\text{мм}$ .

## **3.4. Представления оценочного средства в фонде**

### **3.4.1. Пример экзаменационного билета**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Эволюционное развитие структур АСУ ТП.

#### **2 Тестирование**

##### **1) Что такое измерительный прибор?**

а) средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины

б) прибор для воспроизведения физической величины заданного размера

в) прибор, обеспечивающий воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи ее размера средствам измерения

г) все вышеперечисленное

##### **2) Измерение это-**

а) нахождение значений различных величин подручными средствами

б) процесс обработки информации в среде вычислительной системы

в) физический процесс

г) нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств

##### **3) Мера это –**

а) средство измерений, предназначенное для воспроизведения физической величины заданного размера.

б) средство измерений, предназначенное для выдачи количественной информации об измеряемой величине в доступной для восприятия форме.

в) средство измерений, предназначенное для выработки сигнала измерительной информации в форме, удобной для передачи, дальнейшего преобразования, обработки и хранения

г) технические средства, которые имеют нормированные метрологические характеристики

##### **4) Эталон это-**

а) средство измерений, которое служит для контроля исправности

промышленных средств измерений на месте их установки.

б) средство измерений, обеспечивающее воспроизведение и хранение единицы физической величины для передачи ее размера средствам измерения

в) средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины

г) ни один из вариантов не подходит

**5) Совокупные измерения это-**

а) совокупность приемов использования

принципов и средств измерений.

б) измерения, при которых искомое значение физической величины определяется непосредственно из опытных данных.

в) измерения, при которых измеряется не сама физическая величина, а величина, функционально связанная с ней

г) измерения нескольких однородных величин, на основании которых значения искомой величины находят путем решения системы уравнений.

### **3. Ситуационная задача**

#### **Задание №1.**

Выбрать исполнительный электродвигатель для следящей системы.

Исходные данные :

Момент сопротивления  $M_c = 25 \text{ Н*м}$ ,

Момент инерции,  $J_m = 3 \text{ кг*м}^2$ ,

Угловая скорость вращения  $\omega_n = 15 \text{ об/мин} = 1,57 \text{ рад/с}$ ,

Ускорение движения нагрузки  $\alpha = 2 \text{ рад/с}^2$

**Критерии оценки:**

Отлично

Хорошо

Удовлетворительно

Неудовлетворительно

### **3.4.2. Вопросы для устного опроса (собеседование)**

**Наименование раздела: «Модуль 1»**

**Емкостные датчики положения.**

1. Фотоэлектрические датчики положения.
2. Аналоговые и цифровые измерители перемещений.
3. Потенциометрический измеритель перемещений.
4. Вращающийся трансформатор, индуктосин.
5. Сельсинная пара.
6. Способы цифрового кодирования перемещений.
7. Накапливающие и абсолютные преобразователи перемещений.
8. Фотоэлектрический измеритель угловых перемещений.
9. Аналоговый и цифровой измерители скорости.
10. Тактильные датчики касания и контактного давления.
11. Измерения с помощью тактильных датчиков и матриц.

**Наименование раздела: «Модуль 2»**

1. Уровни I/O, PLC, SCADA, MES, MRP и их задачи.
2. Классификация датчиков для автоматизации производства.
3. Погрешность измерения, разрешающая способность и линейность датчиков.
4. Гистерезис, повторяемость, время отклика и полоса пропускания датчиков.

5. Защита от дребезга контактов, гальваническая развязка, нормализация напряжения и восстановление прямоугольного импульса при соединении датчиков с микроЭВМ.
6. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Теорема Котельникова.
7. Виды датчиков положения. Зона чувствительности, дифференциал хода, рабочий зазор.
8. Магнитоуправляемый контакт как датчик положения.
9. Генераторные датчики положения.
10. Индуктивные датчики положения.

### 3.4.3. Пример ситуационной задачи (или задачи)

#### Задание:

Выбрать исполнительный электродвигатель для следящей системы.

Исходные данные :

Момент сопротивления  $M_c = 25 \text{ Н*м}$ ,

Момент инерции,  $J_m = 3 \text{ кг*м}^2$ ,

Угловая скорость вращения?  $n = 15 \text{ об/мин} = 1,57 \text{ рад/с}$ ,

Ускорение движения нагрузки?  $= 2 \text{ рад/с}^2$

### 3.5. Критериев оценивания контрольных заданий для использования в ФОС дисциплины

#### 3.5.1. Критерии оценивания тестового задания:

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к традиционной следующим образом:

Процент правильных ответов Оценка

90 – 100% *От 9 до 10 баллов и/или «отлично»*

70 – 89 % *От 6 до 8 баллов и/или «хорошо»*

50 – 69 % *От 3 до 5 баллов и/или «удовлетворительно»*

менее 50 % *От 0 до 2 баллов и/или «неудовлетворительно».*

#### 3.5.2. Критерии оценивания реферата (доклада):

*От 4 до 5 баллов и/или «отлично»:* глубокое и хорошо аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; широкое и правильное использование относящейся к теме литературы и примененных аналитических методов; содержание исследования и ход защиты указывают на наличие навыков работы студента в данной области; оформление работы хорошее с наличием расширенной библиографии; защита реферата (или выступление с докладом) показала высокий уровень профессиональной подготовленности студента;

*От 2 до 3 баллов и/или «хорошо»:* аргументированное обоснование темы; четкая формулировка и понимание изучаемой проблемы; использование ограниченного, но достаточного для проведения исследования количества источников; работа основана на среднем по глубине анализе



изучаемой проблемы и при этом сделано незначительное число обобщений; содержание исследования и ход защиты (или выступление с докладом) указывают на наличие практических навыков работы студента в данной области; реферат (или доклад) хорошо оформлен с наличием необходимой библиографии; ход защиты реферата (или выступления с докладом) показал достаточную профессиональную подготовку студента;

*От 1 до 2 баллов и/или «удовлетворительно»:* достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы; в библиографии преобладают ссылки на стандартные литературные источники; труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме; заметна нехватка компетентности студента в данной области знаний; оформление реферата (или доклада) содержит небрежности; защита реферата (или выступление с докладом) показала удовлетворительную профессиональную подготовку студента;

*0 баллов и/или «неудовлетворительно»:* тема реферата (или доклада) представлена в общем виде; ограниченное число использованных литературных источников; шаблонное изложение материала; суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны; неточности и неверные выводы по рассматриваемой литературе; оформление реферата (или доклада) с элементами заметных отступлений от общих требований; во время защиты (или выступления с докладом) студентом проявлена ограниченная профессиональная эрудиция.

### **3.5.3. Критерии оценивания на ситуационную задачу:**

*От 9 до 10 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет методами решения задачи; решение выполнено оптимальным способом; полученное решение соответствует условиям задачи; решение ситуационной задачи носит самостоятельный характер.

*От 6 до 8 баллов и/или «хорошо»:* решение студента соответствует указанным выше критериям, но в ход решения имеет отдельные неточности (несущественные ошибки); однако допущенные при решении ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От 3 до 5 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает отсутствие навыков и понимание основных методик решения ситуационной задачи, но решение является неполным, имеет неточности и существенные ошибки; допущенные при решении ошибки не исправляются самим студентом после дополнительных вопросов.

*От 0 до 2 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания в области решаемой задачи; не владеет методами и подходами для решения задачи.

### **3.5.4. Критерии оценивания «Устный опрос»:**

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если обладает систематизированными знаниями, умениями и навыками по данному разделу

дисциплины.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не проявил систематизированных знаний, умений и навыков по данному разделу дисциплины.

### **3.5.5. Критерии оценивания на экзамене:**

*От 26 до 30 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, показывает глубокие знания при ответах на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 16 до 25 баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 6 до 15 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание, умения и навыки основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания, умения и навыки для объяснения эмпирических фактов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 5 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания, умения и навыки; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не владеет навыками и методами решения ситуационных задач.

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются устный опрос, тестирование, решение ситуационных задач, подготовка рефератов. Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Экзамен проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Третий вопрос (задача/задание) для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;

- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;

- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью;

затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или вопросы к зачету).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической	30

	деятельности в частности.	
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или вопросы к зачету) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов