

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.02.2021 12:05:37  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb23726a1609b6f7c7601898ab7c58b7e1516e

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета по ЗО и МР

  
Г.Ю. Литвиненко  


« 05 » 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по дисциплине - «Автоматика»**  
направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия,  
профиль: «Технический сервис в агропромышленном комплексе»  
Квалификация – «бакалавр»

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 г. №1172;
- 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 5.04.2017 г. №301;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профили: «Технические системы в агробизнесе», «Технический сервис в агропромышленном комплексе», квалификация – «бакалавр».

Составители:

- Старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Шахбазян Роберт Вексонович.
- Старший преподаватель кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК Григорьян Ирина Сталиковна.
- Профессор кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК, д.т.н. Вендин Сергей Владимирович

Рассмотрена на заседании выпускающей кафедры электрооборудования и электротехнологий в АПК

« 04 » 07 2018 г., протокол № 10/14

Зав.кафедрой

 С.В. Вендин

Согласована с выпускающей кафедрой технического сервиса в АПК

« 04 » 07 2018 г., протокол № 11/17-18

Зав. кафедрой

 А.В. Бондарев

Одобрена методической комиссией инженерного факультета

« 05 » 07 2018 г., протокол № 9-13/18

Председатель методической  
комиссии факультета

 А.П. Слободюк

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель изучения дисциплины** - формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу и использованию современных систем автоматического управления.

**1.2. Задачи дисциплины** определяются квалификационными требованиями к уровню профессиональной подготовке инженеров по эксплуатации сельскохозяйственного производства.

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

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

Учебная дисциплина «Автоматика» является дисциплиной базовой (Б1.Б.15) части профессионального цикла дисциплин учебного плана основной образовательной программы, обеспечивающей подготовку бакалавра по направлению 35.03.06 - Агроинженерия.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ООП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	1. Физика 2. Математика 3. Электротехника и электроника 4. Электропривод и электрооборудование
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать</b> основные физические величины, необходимые для описания процессов, протекающих в электротехнологических установках; <b>Уметь</b> применять операции дифференцирования и интегрирования; <b>Владеть</b> принципами работы электрических машин и механизмов, особенностями расчета процессов, протекающих в устройствах, выполненных на их основе.

Дисциплина «Автоматика» является одной из завершающих дисциплин профессионального цикла.

## III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК- 1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p><b>Знать:</b> -возможности и особенности применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом</p> <p><b>Уметь:</b> -четко и предметно формулировать свои пользовательские требования к компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройствах и соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.,</p> <p><b>Владеть:</b> - приемами работы телекоммуникационных технологий с использованием санкционированного доступа</p>
ОПК- 9	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	<p><b>Знать:</b> -принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем;</p> <p><b>Уметь:</b> -осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления ;</p> <p><b>Владеть:</b> -методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления ;</p>
ПК 10	способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	<p><b>Знать :</b> -основные понятия и определения автоматики, -общие свойств автоматических систем; -принципы и основные технологические решения, используемые для автоматизации мобильных и стационарных сельскохозяйственных установок;</p> <p><b>Уметь:</b> -классифицировать технические средства автоматики -оперировать количественными характеристиками надежности</p> <p><b>Владеть :</b> -методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения -методами анализа и синтеза автоматических систем;</p>

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

#### 4.1. Распределение объема учебной работы

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b>	<b>Заочная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>4</b>
<b>Общая трудоемкость, всего, час</b>	180
<i>зачетные единицы</i>	5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>34</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>18</b>
В том числе:	
Лекции	8
Лабораторные занятия	6
Практические занятия	4
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>16</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы	-
Консультации согласно графику кафедры (1 час в неделю по каждой форме обучения) 1 час x 6 нед	6
Консультирование и прием защиты курсовой работы	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>
В том числе:	
Зачет	-
Экзамен ( 1 группа)	8
Консультация предэкзаменационная (1 группа)	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>146</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (от 20 до 60% от объема лекций)	10
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (от 20 до 60% от объема лаб.-практ.занятий)	10
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	90
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий : подготовка реферата, доклада, презентации, контрольной работы студента-заочника	20
Подготовка к экзамену	16

#### 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час
--	----------------------------------

	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.агг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1 Основы теории автоматического управления</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>41</b>
1.1 История развития средств автоматизации. Основные понятия и термины.	5	1	-	-	Консультации	4
1.2 Принципы построения САУ и режимы	7	1	-	-		6
1.3 Режимы работы САУ	8	1	-	1		6
1.4 Временные характеристики САУ	6	-	-	-		6
1.5 Частотные характеристики САУ	8	-	-	-		8
1.6 Законы регулирования и качество	9	1	-	-		8
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4			1		3
<b>Модуль 2 Технические средства автоматизации</b>	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
2.1 Элементная база устройств автоматизации	8	1	1	-	Консультации	6
2.2 Цифровые схемы автоматизации	8	1	1	-		6
2.3 Датчики параметров технологического процесса	7	-	1	-		6
2.4 Принципиальные схемы датчиков	7	-	1	-		6
2.5 Задающие, сравнивающие и усилительные устройства САУ	7	-	1	-		6
2.6 Исполнительные устройства автоматизации	6	-	1	-		5
2.7 Микропроцессорные средства и их использование в автоматизации	5	-	-	-		5
2.8 Программируемые регуляторы	5	-	-	-		5
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	-	1		3
<b>Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматизации.</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>21</b>
Автоматизация стационарных процессов сельскохозяйственного производства	7	1	-	-	Консультации	6
Автоматизации мобильных процессов сельскохозяйственного производства.	7	1	-	-		6
Оценка надежности САУ	6	-	-	-		6
Итоговое занятие модулю 3	4	-	-	1		3
<i>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</i>	<i>20</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен (зачет)</i>	<i>26</i>				<i>10 (8+2)</i>	<i>16</i>

#### 4.3 Структура и содержание дисциплины

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час					
	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. акт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
<b>Модуль 1 Основы теории автоматического управления</b>	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>41</b>
<b>1.1 История развития средств автоматизации. Основные понятия и термины.</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<i>Консультации</i>	<b>4</b>
Предмет и значение дисциплины. ее место и роль в системе подготовки инженеров сельскохозяйственного производства. Краткий очерк развития автоматизации. Автоматизация, как главное направление научно-технического прогресса на современном этапе развития сельскохозяйственного производства. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства						
Основные понятия, определения и терминология автоматизации. Управление, регулирование, система автоматического управления (САУ), управляющее устройство, объект управления.						
<b>1.2 Принципы построения САУ</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>6</b>
Понятие о воздействиях и сигналах: внешнее, внутреннее, управляющее (регулирующее), задающее и возмущающее воздействие; выходная (контролируемая, измеряемая, управляемая, регулируемая) величина, ошибка управления (отклонение). Обратные связи и их назначение.						
Классификация автоматических систем управления: по алгоритму функционирования (стабилизирующие, программные, следящие, и адаптивные); по принципу управления (по отклонению, по возмущению, комбинированные); по характеру управления во времени (непрерывного, импульсивного и позиционного); по принципу действия (прямого и непрямого); по закону управления (статические и астатические).						
Основные виды автоматизации производства: автоматический контроль, автоматическая защита, автоматическое дистанционное управление. Степень автоматизации производственных процессов: полная, частичная и комплексная.						
ГОСТы ЕСКД по автоматике, виды и типы схем автоматизации. Функциональная и структурная схемы автоматизации. Функциональная и структурная схемы САУ. Принципиальная схема, схемы соединений и подключений.						
<b>1.3 Режимы работы САУ</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>		<b>6</b>
Функции и параметры элементов автоматизации. Понятие о статических и динамических характеристиках, о линейных САУ. Передаточный коэффициент, порог чувствительности, погрешность работы.						
Основные элементы автоматизации, входящие в САУ (объект управления, датчик, элемент сравнения, задающий элемент, усилитель, исполнительный механизм, регулируемый орган, регулятор).						
<b>1.4 Временные характеристики САУ</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	
Определение элементарного звена автоматизации и его дифференциального уравнения. Операторная форма записи дифференциального уравнения. Передаточная функция. Понятие о типовых входных воздействиях: ступенчатая, импульсивная и гармоническая функции.						

Наименование модулей	Объемы видов учебной работы, час
----------------------	----------------------------------

и разделов дисциплины	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
Типовые элементарные звенья автоматических систем управления. Усилительное безинерционное звено. Аperiodические звенья первого и второго порядка. Колебательное звено. Интегрирующие, дифференцирующие и интегро-дифференцирующие звенья. Звено с запаздыванием по времени						
<b>1.5 Частотные характеристики САУ</b>	<b>8</b>	-	-	-		<b>8</b>
Соединения звеньев: последовательное, параллельное и встречно-параллельное (звено с обратной связью).						
Объекты управления. Статические и динамические характеристики. Одноёмкостные и многоёмкостные объекты управления. Статические (с самовыравниванием) и астатические (без самовыравнивания) объекты управления. Идентификация объектов управления различных производственных процессов, составление их уравнений. Аналитическое и экспериментальное определение параметров стационарных и мобильных объектов управления: теплотехнических, электроприводов, двигателей внутреннего сгорания, мобильных и стационарных машин, агрегатов и т.д.						
<b>1.6 Законы регулирования и качество</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	-	-		<b>8</b>
Цели и задачи теории автоматического управления (ТАУ). Преобразование структурных схем САУ, правила и формулы. Передаточные функции систем автоматического управления (разомкнутой, замкнутой по задающему и возмущающему воздействиям)						
Математическое описание элементов и объектов управления. Понятие устойчивости САУ. Необходимые и достаточные условия устойчивости линейных САУ. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.						
<b>Итоговое занятие по модулю 1</b>				<b>1</b>		<b>3</b>
<b>Модуль 2</b>	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>48</b>
<b>Технические средства автоматизации</b>						
<b>2.1 Элементная база устройств автоматизации</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-		<b>6</b>
Основные понятия ГСП. Классификация технических средств автоматизации. Первичные преобразователи, измерительные и вторичные измерительные преобразователи, датчики автоматизации. Требования, предъявляемые к измерительным преобразователям (датчикам).						
Параметрические и генераторные измерительные преобразователи. Устройство и принцип действия, статические и динамические характеристики механических, электромеханических, ёмкостных, индуктивных, индукционных, пьезоэлектрических, тепловых, электрохимических, оптических, электронных и ионизационных первичных преобразователей.						
<b>2.2 Цифровые схемы автоматизации</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-		<b>6</b>
Логические и цифровые элементы автоматизации. Классификация. Расчет и выбор логических и цифровых элементов автоматизации						
<b>2.3 Датчики параметров технологического процесса</b>	<b>7</b>	-	<b>1</b>	-		<b>6</b>
Расчет и выбор измерительных преобразователей (датчиков): электрических величин, температуры, давления, перепада давления и разряжения, расхода, количества, массы, дозы и уравнения, состава и свойств материалов						
<b>Наименование модулей и</b>	<b>Объемы видов учебной работы, час</b>					



разделов дисциплины	Всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Внеаудиторная работа и пр.аг.	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7
Задающие и сравнивающие элементы. статические и динамические характеристики. Механические, электрические, пневматические и гидравлические сравнивающие и задающие устройства; их расчет и выбор.						
<b>2.4 Принципиальные схемы датчиков</b>	7	-	1	-		6
Релейные элементы автоматики. Основные статические и динамические характеристики и их выбор. Электромагнитные реле: переменного и постоянного тока, нейтральные и поляризованные. Реле выдержки времени и программные устройства. Выбор релейных элементов автоматики.						
<b>2.5 Задающие, сравнивающие и усилительные устройства САУ</b>	7	-	1	-		6
Усилители. Классификация. Электрические (электронные тиристорные и магнитные), гидравлические и пневматические усилители						
<b>2.6 Исполнительные устройства автоматики</b>	6	-	1	-		5
Исполнительные механизмы и регулирующие органы САУ. Статические и динамические характеристики. Электродвигательные, электросоленоидные, пневматические и гидравлические исполнительные механизмы; электромагнитные муфты скольжения и трения.						
Выбор исполнительных механизмов и регулирующих органов						
<b>2.7 Микропроцессорные средства и их использование в автоматике</b>	5	-	-	-		5
Автоматические регуляторы: позиционного, непрерывного и импульсивного действия. Регуляторы прямого действия. Статические и динамические характеристики автоматических регуляторов. П-, И-, ПИ- и ПИ - законы регулирования						
<b>2.8 Прорамлизируемые регуляторы</b>	5	-	-	-	5	
Устройство автоматических регуляторов: аппаратного типа, электронной агрегатной унифицированной системы (ЭА-УС), пневматических регуляторов системы «Старт». Выбор автоматических регуляторов для статических и астатических объектов управления по заданным кривым переходных процессов.						
<b>Итоговое занятие по модулю 2</b>	4	-	-	1	3	
<b>Модуль 3</b> <b>Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.</b>	26	2	-	1	6	21
<b>3.1 Автоматизация стационарных процессов сельскохозяйственного производства</b>	7	1	-	-	Консультации	6
Автоматизация технологических процессов в защищенном грунте. Виды и характеристики сооружений защищенного грунта. Автоматизация обогрева парников. Автоматическое управление микроклиматом в ангарных теплицах. Автоматическое управление поливом. Автоматическое управление концентрацией растворов минеральных удобрений. Автоматическое управление подкормкой углекислым газом и досвечиванием растений. Автоматизация технологических процессов в блочных теплицах. Автоматизация гидропонных теплиц и шампиньонниц.						

Наименование модулей	Объемы видов учебной работы, час
----------------------	----------------------------------

<b>и разделов дисциплины</b>	<b>Всего</b>	<b>Лекции</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Внеаудиторная работа и пр. атт.</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
Автоматизация хранилищ сельскохозяйственной продукции Характеристика овощехранилища как объекта управления микроклиматом. Системы автоматического управления микроклиматом в овощехранилищах. Автоматизация фруктохранилищ. Автоматизация учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции в хранилищах					<i>Консультации</i>	
Автоматизация животноводства. Автоматизация кормления животных. Автоматизация установок микроклимата животноводческих помещений Автоматизация уборки навоза Автоматизация доильных установок.						
Автоматизация птицеводства. Автоматизация кормления птицы. Автоматизация микроклимата в птицеводстве. Автоматизация управления освещения птичников Автоматизация процесса уборки помета. Автоматизация сбора яиц						
Автоматизация водоснабжения и орошения. Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов. Бесконтактные станции управления насосными агрегатами. Автоматизация перекачки сточных вод. Автоматизация технологических процессов гидромелиорации. Автоматизация насосных станций для мелиорации.						
Автоматизация переработки сельскохозяйственной продукции и утилизации отходов. Автоматизация процессов первичной обработки молока. Автоматизация обработки яиц. Автоматизированные технологические линии убоя птиц Автоматизация переработки боенских отходов. Автоматизация утилизации навоза и помета.						
<b>3.2 Автоматизации мобильных процессов сельскохозяйственного производства.</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>6</b>
Автоматизация технологических процессов в полеводстве. Автоматизация зернопунктов. Автоматизация зерносушилок. Автоматизация процесса активного вентилирования зерна. Автоматизация мобильных процессов сельскохозяйственного производства.						
Автоматизация кормопроизводства. Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки. Автоматизация процесса гранулирования и брикетирования кормов. Автоматизация комбикормовых агрегатов.						
Автоматизация энергосбережения. Автоматизация электроснабжения сельских потребителей. Автоматизация котлоагрегатов. Автоматизация котлов на тепличных комбинатах. Автоматизация теплогенераторов. Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара. Автоматизация холодильных установок.						
Автоматизация ремонта сельскохозяйственной техники. Диагностирование сельскохозяйственной техники. Автоматизация технологических процессов мойки, разборки и сборки агрегатов. Автоматизация гальванических процессов восстановления деталей.						
<b>3.3 Оценка надежности САР</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	
<b>Итоговое занятие модулю 3</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
<b>Подготовка реферата, доклада, презентации (контрольной работы)</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>	
<b>Экзамен+ консультация (8+2=10)</b>	<b>26</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

Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы						Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
		Общая трудоемкость	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Висаудиторн. раб.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>	ОПК-1 ОПК-9, ПК-10	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>146</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестирование	<b>5</b>
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	<b>70</b>
<b>Модуль 1 Основы теории автоматического управления</b>	ОПК-9, ПК-10	<b>49</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>41</b>		<b>26</b>
1.1 История развития средств автоматизации. Основные понятия и термины.		5	1	-	-		4	Устный опрос	1
1.2 Принципы построения САУ и режимы		7	1	-	-		6	Устный опрос	5
1.3 Режимы работы САУ		8	1	-	1		6	Устный опрос	5
1.4 Временные характеристики САУ		6	-	-	-		6	Устный опрос	5
1.5 Частотные характеристики САУ		8	-	-	-		8	Устный опрос	5
1.6 Законы регулирования и качество		9	1	-	-		8	Устный опрос	5
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>		4			1		3	Тест	10
<b>Модуль 2 Технические средства автоматизации</b>	ОПК-1 ОПК-9, ПК-10	<b>59</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>48</b>		<b>25</b>
2.1 Элементная база устройств автоматизации		8	1	1	-		6	Устный опрос, защита л.р	4
2.2 Цифровые схемы автоматизации		8	1	1	-		6	Устный опрос, защита л.р	3
2.3 Датчики параметров технологического процесса		7	-	1	-		6	Устный опрос, защита л.р	3
2.4 Принципиальные схемы датчиков		7	-	1	-		6	Устный опрос, защита л.р	3
2.5 задающие, сравнивающие и усилительные устройства САУ		7	-	1	-		6	Устный опрос, защита л.р	3
2.6 Исполнительные устройства автоматизации		6	-	1	-		5	Устный опрос, защита л.р	3
2.7 Микропроцессорные средства и их использование в автоматике		5	-	-	-		5	Устный опрос, защита л.р	3
2.8 Программируемые регуляторы		5	-	-	-		5	Устный опрос, защита л.р	3
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>		4	-	-	1		3	Тест	10
<b>Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматизации.</b>	ОПК-1 ОПК-9, ПК-10	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>21</b>		<b>22</b>
Автоматизация стационарных процессов сельскохозяйственного производства		7	1	-	-		6	Устный опрос.	5
Автоматизация мобильных процессов сельскохозяйственного производства.		7	1	-	-		6	Устный опрос	5
Оценка надежности САУ		6	-	-	-		6	Устный опрос	2
<i>Итоговое занятие модулю 3</i>		4	-		1		3	Тест	10
<i>III. Творческий рейтинг</i>		<b>20</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>20</b>		<b>5</b>
<i>IV. Выходной рейтинг</i>		<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>Экзамен</b>	<b>20</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.	70
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.	20
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

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

### 4.1. Основная учебная литература

1. Бородин И.Ф., Ю.А. Судник Автоматизация технологических процессов.- М.: М.: Колос С, 2004.- 344с.: ил
2. Практикум по автоматике. Математическое моделирование САР. Под ред. Б.А.Карташова.- М.: Колос С, 2004.- 184с.: ил.
- 3 Шавров А.В., Коломиец А.П. Автоматика. – М.:Колос,2000.264с.: ил.- (Учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений)
4. Серебряков, А. С. Автоматика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов. - М. : Юрайт, 2018. - 431 с. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-01103-6

### 6.2 Дополнительная литература

1. Мартыненко, И. И. Проектирование систем автоматике : учебное пособие / И. И. Мартыненко, В. Ф. Лысенко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1990. - 243 с. : . - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений).

#### 6.2.1 Периодические издания

1. Аграрная наука: научно-теоретический и производственный журнал.
2. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.
3. Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук (ранее Вестник Российской сельскохозяйственной науки): научно-теоретический журнал.
4. Доклады РАН: научно-теоретический журнал.
5. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
6. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агропромышленном комплексе.
7. Российская сельскохозяйственная наука: научно-теоретический журнал.
8. Белгородский агромир: журнал об эффективном сельском хозяйстве.

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

Самостоятельная работа обучающихся 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.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: Теоретическое исследование, экспериментальное исследование.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, с конспектом лабораторно-практических работ, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом учебников, учебных пособий, методических рекомендаций, интернет ресурсов Белгородского ГАУ
Самостоятельная работа	Знакомство с электронной базой данных инженерного факультета, кафедры технического сервиса в АПК, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы. Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций и лабораторно-практических занятий, рекомендуемую литературу, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, полученные навыки по решению ситуационных задач

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Механизация и электрификация сельского хозяйства  
Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

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

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>

2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozvajstvo.ru/>

3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>

4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>

5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>

6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>

7. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>

8. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно



относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>

9. [АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК](http://www.agroportal.ru) – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>

10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>

13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>

14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>

15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>

16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>

17. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>

18. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

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

По изучаемому предмету необходимо использовать электронный ресурс кафедры технического сервиса в АПК.

В качестве программного обеспечения, необходимого для доступа к электронным ресурсам используются программы офисного пакета Windows 7, Microsoft office 2010 standard, Антивирус Kaspersky Endpoint security стандартный, программный комплекс ПК «МВТУ» Моделирование в технических устройствах».

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

Для преподавания дисциплины используются:

- мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов,
- компьютерный класс для проведения занятия в форме компьютерной симуляции;
- лаборатория «Автоматика» с набором оборудования в соответствии с тематикой работ лабораторного практикума.

## VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

дисциплина (модуль)
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 _____	Кафедра _____
от _____ № _____	от _____ № _____
Дата	дата

Методическая комиссия факультета \_\_\_\_\_

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_

Декан факультета \_\_\_\_\_

«  » \_\_\_\_\_ 20   г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине **Автоматика**

Направление - 35.03.06 Агроинженерия

Квалификация – «бакалавр»

# 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
ОПК- 1	способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> -возможности и особенности применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> -четко и предметно формулировать свои пользовательские требования к компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройствах, соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.	Модуль 2 Технические средства автоматизации	защита лабораторных работ; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
Модуль3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматизации.	устный опрос тестирование			итоговое тестирование, вопросы к экзамену		
				Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

				Модуль 2 Технические средства автоматизации	защита лабораторных работ; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматизации.	устный опрос; тестирование реферат, доклад	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Третий этап (высокий уровень)	владеть: -присамами работы телекоммуникационных технологий с использованием санкционированного доступа	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматизации	защита лабораторных работ; устный опрос; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматизации.	устный опрос; тестирование реферат, доклад презентация	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

ОПК- 9	готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> -принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем;	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматики	защита лабораторных работ; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.	устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> -осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматики	защита лабораторных работ; устный опрос; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.	устный опрос; тестирование реферат, доклад	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

		Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> -методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления ;	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматики	защита лабораторных работ; устный опрос; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.	устный опрос; тестирование реферат; доклад презентация	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
ПК 10	способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Первый этап (пороговой уровень)	<b>знать:</b> -основные понятия и определения автоматики, -общие свойства автоматических систем; -принципы и основные технологические решения, используемые для автоматизации мобильных и стационарных сельскохозяйственных установок;	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматики	защита лабораторных работ; устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.	устный опрос тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену



		Второй этап (продвинутый уровень)	<b>уметь:</b> -классифицировать технические средства автоматики -оперировать количественными характеристиками надежности	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматики	защита лабораторных работ; устный опрос; реферат тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.	устный опрос; тестирование реферат; доклад	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
		Третий этап (высокий уровень)	<b>владеть:</b> -методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения -методами анализа и синтеза автоматических систем;	Модуль 1 Основы теории автоматического управления	решение практических задач; устный опрос; компьютерное моделирование; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 2 Технические средства автоматики	защита лабораторных работ; устный опрос; презентация; тестирование	итоговое тестирование, вопросы к экзамену
				Модуль 3 Автоматизация производственных процессов. Надежность систем автоматики.	устный опрос; тестирование реферат; доклад презентация	итоговое тестирование, вопросы к экзамену

## 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 (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
<i>ОПК -1</i>	<i>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	<i>Нет готовности осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>	<i>Может частично осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.</i>	<i>Есть готовность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате.</i>	<i>Есть готовность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</i>
	<b>Знать:</b> -возможности и особенности применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом	Не знает возможности и особенности применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом	Имеет представления об возможностях применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом	Знает возможности применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом	Знает возможности и особенности применения информационных технологий для использования в анализе и синтезе систем автоматизированного управления технологическим процессом
	<b>Уметь:</b> -четко и предметно формулировать свои	Не может четко и предметно формулировать свои	Допускает ошибки при формулировании требований к	Умеет формулировать свои пользовательские требования к	Может четко и предметно формулировать свои

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 (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	пользовательские требования к компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических, комбинированных устройствах, соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.,	пользовательские требования к компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройствах и соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.,	компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройствах и соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.,	компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройствах и соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.,	пользовательские требования к компьютерной технологии для получения сведений об электронных, пневматических, гидравлических и комбинированных устройствах и соответствующих датчиках и исполнительных механизмах.,
	<b>Владеть:</b> - приемами работы телекоммуникационных технологий	Не владеет приемами работы телекоммуникационных технологий	Слабо владеет приемами работы телекоммуникационных технологий	Владеет приемами работы телекоммуникационных технологий	Бегло владеет приемами работы телекоммуникационных технологий. Может проводить вариантный анализ.
<b>ОПК - 9</b>	<i>готовность к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i>	<i>Нет готовности к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i>	<i>Частично готов к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i>	<i>готов к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i>	<i>Владеет современными информационными технологиями, готов к использованию технических средств автоматики и систем автоматизации технологических процессов</i>
	<b>Знать:</b> принципы построения и функционирования	Не знает принципы построения и функционирования	Допускает грубые ошибки в определениях основных принципов	Знает принципы построения и функционирования	Может проводить анализ на основе сравнения различных

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 (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем;	автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем;	построения и функционирования автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем	автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем	принципов построения и функционирования автоматизированных систем управления, роботехнических и гибких перестраиваемых систем
	<b>Уметь:</b> -осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления ;	Не умеет осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления ;	Затрудняется осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления ;	Умеет осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления	Обосновано и аргументировано уместно осуществить выбор технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления
	<b>Владеть:</b> -методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления ;	не владеет методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления	слабо владеет методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления	владеет методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления	владеет сравнительными методами и приемами улучшения качества регулирования в системах автоматического управления
<b>ПК 10</b>	<i>Способность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов,</i>	<i>Нет готовности использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных</i>	<i>Есть частичная готовность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы</i>	<i>Есть готовность использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных</i>	<i>Есть готовность на основе анализа вариантов использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания</i>

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 (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
	<i>непосредственно связанных с биологическими объектами</i>	<i>х и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</i>	<i>электрифицированы х и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</i>	<i>х и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами</i>	<i>режимов работы электрифицированы х и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами .</i>
	<b>Знать:</b> основные понятия и определения автоматики; общие свойств автоматических систем; принципы и основные технологические решения, используемые для автоматизации мобильных и стационарных сельскохозяйственных установок;	Не знает основные понятия и определения автоматики	Знает основные понятия и определения автоматики; общие свойств автоматических систем Не знает принципы и основные технологические решения, используемые для автоматизации мобильных и стационарных сельскохозяйственных установок;	Знает основные понятия и определения автоматики; общие свойств автоматических систем Знает принципы и основные технологические решения, используемые для автоматизации мобильных и стационарных сельскохозяйственных установок;	Знает основные понятия и определения автоматики; общие свойств автоматических систем Знает принципы и основные технологические решения, используемые для автоматизации мобильных и стационарных сельскохозяйственных установок и тенденции развития
	<b>Уметь:</b> классифицировать технические средства автоматики; оперировать количественными характеристиками надежности	Не умеет классифицировать технические средства автоматики; Не умеет оперировать количественными характеристиками надежности	Умеет классифицировать технические средства автоматики; Не умеет оперировать количественными характеристиками надежности	Умеет классифицировать технические средства автоматики; Умеет оперировать количественными характеристиками надежности	Умеет классифицировать технические средства автоматики; Умеет оперировать количественными характеристиками надежности на основ

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 (неуд.)</i>	<i>Зачтено (удовл.)</i>	<i>Зачтено (хорошо)</i>	<i>Зачтено (отлично)</i>
					информационных систем
	<b>Владеть :</b> методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения; методами анализа и синтеза автоматических систем;	Не владеет методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения; Не владеет методами анализа и синтеза автоматических систем;	Не владеет методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения; Не владеет методами анализа и синтеза автоматических систем	Владеет методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения; Владеет методами анализа и синтеза автоматических систем	Не владеет методами расчета надёжности автоматических систем сельскохозяйственного назначения; Не владеет методами анализа и синтеза автоматических систем на основе математических моделей

**3. 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**

*Перечень вопросов для определения входного рейтинга*

1. Измерение напряжения, силы тока и сопротивления электрической цепи.
2. Законы ОМА, Джоуля-Ленца.
3. Законы Кирхгофа.
4. Электрические машины переменного тока. Синхронные и асинхронные электродвигатели.
5. Измерение активного, индуктивного и емкостного сопротивления.
6. Электроизмерительные приборы, используемые в цепях переменного и постоянного тока. Включение измерительных приборов.
7. Приборы для электрических измерений неэлектрических величин.
8. ЭДС, напряжение, сила тока и сопротивление.
9. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Общее устройство и рабочий процесс асинхронных электродвигателей.
10. Электронные приборы.
11. Электронно-оптические приборы.
12. Электрические двигатели сельскохозяйственного назначения
13. Для чего предназначен электропривод?

**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% 13 баллов и/или «отлично»

70 – 89 % От 9 до 11 баллов и/или «хорошо»

50 – 69 % От 7 до 8 баллов и/или «удовлетворительно»

**Первый этап (пороговой уровень)**

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

**Текущий контроль**

**Устный опрос**

1. Дайте определение автоматике.
2. Дайте определение автоматизации производственного процесса.
3. В чем различие между механизацией процесса и автоматизацией?
4. В чем сущность принципа завершенности автоматизации?
5. В чем сущность принципа малооперационной технологии?
6. Какие бывают автоматизированные производства по видам компоновки оборудования?
7. Какие бывают автоматизированные производства по видам промежуточного транспорта?
8. Дайте определение производственного модуля.
9. Дайте определение производственной линии.

10. Чем отличается производственный участок от производственной линии?
11. Дайте определение ТАУ.
12. Дайте определение САУ.
13. Дайте определение объекта управления.
14. Дайте определение технологического параметра.
15. Что такое управление объектом?
16. Назовите виды воздействий на объект управления.
17. Чем отличается автоматизированный процесс от автоматического?
18. Что такое уровень автоматизации производства?
19. Назовите составляющие чертежной конструкторской документации.
20. Что содержит электромонтажный чертеж?
21. Что содержит монтажный чертеж?
22. Дайте определение конструкторской документации схемной.
23. Дайте определение структурной схемы САУ.
24. Дайте определение принципиальной схемы.
25. Дайте определение функциональной схемы.
26. Дайте определение схемы соединений (монтажной).
27. Дайте определение схемы подключения.
28. Дайте определения общей схемы САУ.
29. Дайте определения текстовой конструкторской документации.
30. Что называется системой автоматического управления?
31. Что является основной задачей автоматического управления?
32. Что называется управляемой величиной?
33. Что называется управляющим органом?
34. Что называется чувствительным элементом?
35. Что такое входная и выходная величины?
36. Что называется управляющим воздействием?
37. Что называется возмущением?
38. Что называется отклонением от заданной величины?
39. Что называется управляющим устройством?
40. Что называется задающим устройством?
41. Что называется функциональной схемой и из чего она состоит?
42. В чем отличие сигнала от физической величины?
43. В чем суть принципа разомкнутого управления?
44. В чем суть принципа компенсации?
45. В чем суть принципа обратной связи?
46. Что такое отрицательная обратная связь?
47. Перечислите достоинства и недостатки принципов управления?
48. Какой частный случай управления называется регулированием?
49. В чем отличие систем прямого и непрямого регулирования?
50. Дайте определение многоконтурной системы.
51. Дайте определение САУ стабилизации.
52. Дайте определение программной САУ.
53. Дайте определение следящей САУ.
54. Дайте определение самонастраивающейся САУ.
55. Что называется статическим режимом САУ?
56. Что называется статическими характеристиками САУ?
57. В каком случае статическая характеристика задается семейством кривых?
58. Что называется уравнением статики САУ?
59. Что называется коэффициентом передачи, в чем его отличие от коэффициента усиления?
60. В чем отличие нелинейных звеньев от линейных?



## Тестирование (примеры)

Банк тестовых заданий для предэкзаменационного тестирования студентов содержит более 65 вопросов и находится на сервере Белгородского ГАУ в электронной информационно-обучающей среде, реализующей возможность дистанционного обучения (<http://www.do.bsau.edu.ru/>), и доступен по логину и паролю для каждого студента, который определяется номером зачетной книжки.

*Укажите номер правильного ответа*

### 1. Переходная функция – это:

- 1) реакция на единичное ступенчатое воздействие;
- 2) реакция на гармонический входной сигнал;
- 3) реакция на произвольное входное воздействие;
- 4) отношение выходного сигнала к входному воздействию.

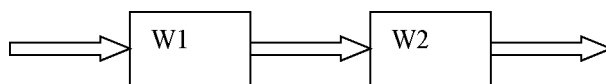
### 2. Передаточная функция вида $W_{i,p} = \frac{K}{T_p + 1}$ описывает динамику:

- 1) колебательного звена;
- 2) дифференцирующего звена;
- 3) апериодического звена;
- 4) интегрирующего звена.

### 3. Элемент сравнения выполняет математическую операцию:

- 1) сложения;
- 2) вычитания;
- 3) умножения;
- 4) деления;
- 5) логарифмирования.

### 4. Передаточная функция последовательного соединения динамических звеньев определяется как:

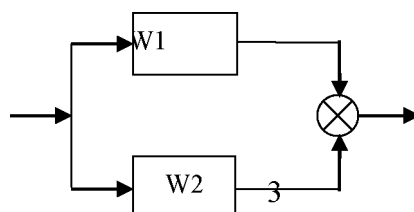


- 1) сумма передаточных функций звеньев;
- 2) произведение передаточных функций звеньев;
- 3) разность передаточных функций звеньев.

### 5. Появление запаздывания в объекте, двухпозиционным регулятором с зоной неоднозначности приведет к:

- 1) появлению перерегулирования и уменьшению частоты переключения;
- 2) увеличению частоты переключения;
- 3) сохранению прежнего режима;

### 6. Передаточная функция параллельного соединения динамических звеньев определяется как:



- 1) сумма передаточных функций звеньев;
- 2) произведение передаточных функций звеньев;
- 3) разность передаточных функций звеньев.

**7. Согласно критерию устойчивости Найквиста замкнутая система будет устойчива, если амплитудно-фазовая характеристика разомкнутой системы на комплексной плоскости не охватывает точку с координатами:**

- 1)  $(0; j0)$ ;
- 2)  $(-1; j0)$ ;
- 3)  $(1; j0)$ ;
- 4)  $(1; j1)$ ;
- 5)  $(-1; -j1)$ .

**8. Консервативное звено – колебательное звено, у которого коэффициент демпфирования равен:**

- 1)  $\xi = 0$ ;
- 2)  $\xi = 0,5$ ;
- 3)  $\xi = 1$ ;
- 4)  $\xi > 1$ .

**9. Необходимое условие устойчивости заключается в том, что коэффициенты характеристического уравнения должны быть:**

- 1) разного знака;
- 2) одного знака;
- 3) равны нулю;
- 4) равны.

**10. Планируемое воздействие на систему регулирования осуществляют:**

- 1) изменением уставки;
- 2) изменением параметров настройки регулятора;
- 3) изменением знака обратной связи;
- 4) изменением воздействия на объект.

**11. Статическим является регулятор:**

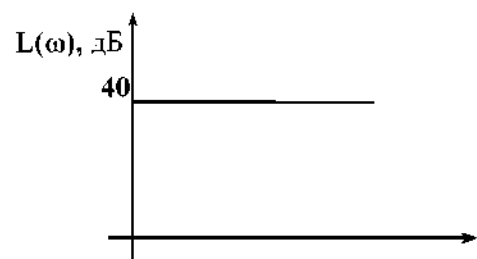
- 1) ПИ;
- 2) ПИД;
- 3) П;
- 4) ИД;

**12. По роду используемой энергии системы автоматизации могут быть:**

- 1) импульсными;
- 2) гидравлическими;
- 3) позиционными;
- 4) статическими;

**13. ЛАЧХ, показанная на рисунке, соответствует:**

- 1) безинерционному звену;
- 2) колебательному звену;
- 3) апериодическому звену 1-го порядка;



- 4) интегрирующему звену;
- 5) апериодическому звену 2-го порядка.

**14. Необходимое условие устойчивости по критерию Гурвица заключается в том, что все его определители должны быть:**

- 1) разного знака;
- 2) одного знака;
- 3) равны нулю;
- 4) одинаковы.

### Ситуационные задачи

#### Задача №1

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{8}{1,5p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

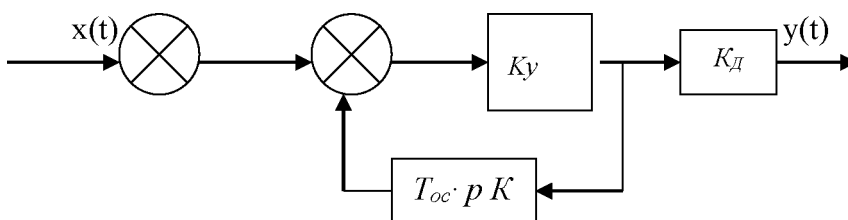
$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

#### Задача №2

Определить передаточную функцию и построить частотные характеристики соединения динамических звеньев при следующих числовых значениях параметров:  $T_{oc} = 0,001$   
 $K_y = 1,8$ ;

$k_d = 1,5$ ; обратная связь - отрицательная



#### Задача №3

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{1,45}{0,4p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

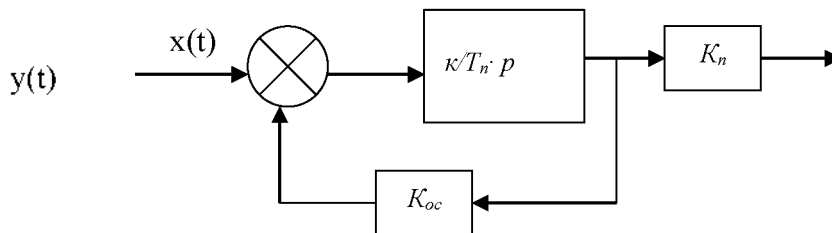
$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

#### Задача №4

Определить передаточную функцию и построить частотные характеристики соединения динамических звеньев при следующих числовых значениях параметров:  $T_n = 0,06$   $K_n = 8,0$  ;

$K_{oc} = 0,132$ ; обратная связь - отрицательная



#### Задача №5

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{0.5}{1.6p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

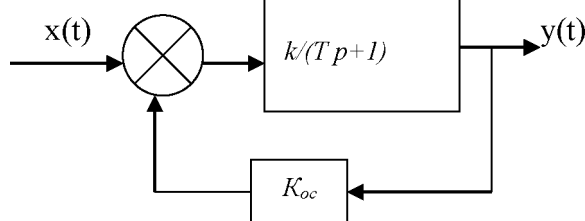
$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

#### Задача №6

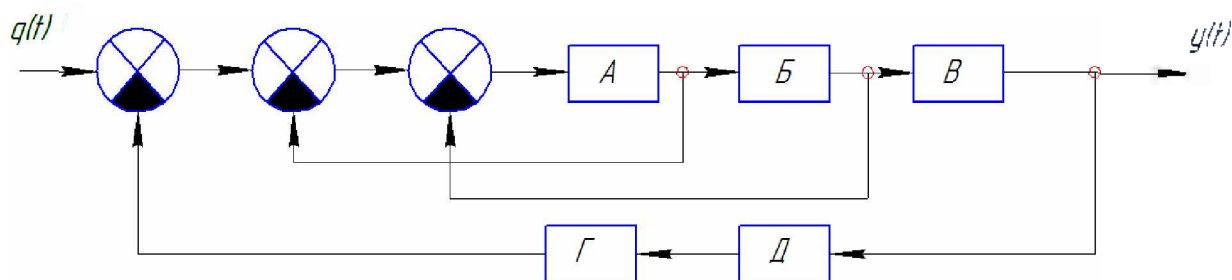
Определить передаточную функцию и построить частотные характеристики соединения динамических звеньев при следующих числовых значениях параметров:  $T = 1,1с$  ;  $K = 11,0$  ;

$K_{oc} = 0,25$ ; обратная связь - отрицательная



#### Задача №7

Определить передаточную функцию САУ



### Задача №8

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

А  $T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} + T_1 = k x_{\text{вх}} : k = 2 ; T_1 = 0,3 ; T_2^2 = 0,14$

Б  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}} : k = 5 ; T = 2$

В  $T x_{\text{вых}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt} : k = 1 ; T = 0,5$

Г  $x_{\text{вых}} = k x_{\text{вх}} : k = 10$

Д  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}} : k = 4 ; T = 1 ;$

### Промежуточный контроль

#### Экзамен

1. Гидравлические и пневматические исполнительные устройства: назначение, устройство, принцип действия, характеристики.
2. Способы описания элементов и автоматических систем. Описание элементов и систем в статическом режиме.
3. Исполнительные устройства: назначение, классификация, устройство.
4. Автоматизация уборки навоза на животноводческих фермах.
5. Чем занимается «Автоматика»? Поясните сущность таких категорий, как: управление, регулирование, объект управления, автоматическое управляющее устройство, автоматическая система, система автоматического управления, система автоматического регулирования.
6. Передаточная функция элемента: определение, методика получения, назначение.
7. Назовите принципы автоматического управления. Поясните сущность принципа управления по отклонению, изобразите функциональную схему автоматической системы, характерные особенности этого принципа управления, достоинства и недостатки.
8. Режимы работы автоматической системы. Способы описания элементов и систем в динамическом режиме.
9. Назовите принципы автоматического управления. Поясните сущность принципа управления по возмущению, изобразите функциональную схему автоматической системы, характерные особенности этого принципа управления, достоинства и недостатки.

10. Автоматизация процесса сбора яиц.
11. Назовите принципы автоматического управления. Поясните сущность комбинированного принципа управления, изобразите функциональную схему автоматической системы комбинированного управления, характерные особенности этого принципа управления, достоинства и недостатки.
12. Автоматизация и функционально-технологическая схема башенной водокачки.
13. Функциональные схемы автоматических систем: определение, назначение. Воздействия и сигналы автоматических систем. Прямые и обратные связи.
14. Автоматизация и функционально-технологическая схема управления вентиляционной установкой.
15. Функциональные схемы автоматических систем: определение, назначение. Функциональные элементы автоматических систем и их назначение. Прямые и обратные связи.
16. Автоматизация, функционально-технологическая и принципиальная электрическая схемы автоматического управления теплогенератором ТГ-75.
17. Алгоритмы функционирования автоматических систем: определение и характеристика основных алгоритмов функционирования.
18. Автоматизация и функционально-технологическая схема управления пастеризатором молока ОПФ-1.
19. Алгоритм управления. Законы управления, используемые в автоматических системах.
20. Автоматизация и функционально-технологическая схема регулирования температуры в теплице.
21. Классификация автоматических систем. Дайте характеристику каждому классификационному признаку систем

### ***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.

## **Текущий контроль**

### **Устный опрос**

1. Как построить статическую характеристику нескольких звеньев?
2. В чем отличие астатических звеньев от статических?
3. В чем отличие астатического регулирования от статического?
4. Как сделать статическую САР астатической?
5. Что называется статической ошибкой регулятора, как ее уменьшить?
6. Что называется статизмом САР?
7. Назовите достоинства и недостатки статического и астатического регулирования?
8. Какой режим САУ называется динамическим?
9. Что называется регулированием?
10. Назовите возможные виды переходных процессов в САУ.
11. Что называется уравнением динамики?
12. Как провести теоретическое исследование динамики САУ?
13. Почему уравнение динамики САУ называется уравнением в отклонениях?
14. Справедлив ли для уравнения динамики САУ принцип суперпозиции?

15. Представьте звено с двумя и более входами схемой, состоящей из звеньев с одним входом?
16. Запишите линеаризованное уравнение динамики в обычной форме.
17. Какими свойствами обладает дифференциальный оператор  $p$ ?
18. Что называется передаточной функцией звена?
19. Запишите линеаризованное уравнение динамики с использованием передаточной функции.
20. Что называется динамическим коэффициентом усиления звена?
21. Что называется характеристическим полиномом звена?
22. Что называется нулями и полюсами передаточной функции?
23. Что называется динамическим звеном?
24. Что называется структурной схемой САУ?
25. Что называется элементарными и типовыми динамическими звеньями?
26. Как сложную передаточную функцию разложить на передаточные функции типовых звеньев?
27. Запишите линеаризованное уравнение динамики в операторной форме.
28. Перечислите типичные схемы соединения звеньев САУ?
29. Как преобразовать цепь последовательно соединенных звеньев к одному звену?
30. Как преобразовать цепь параллельно соединенных звеньев к одному звену? Как преобразовать обратную связь к одному звену?
31. Что называется прямой цепью САУ?
32. Что называется разомкнутой цепью САУ?
33. Как перенести сумматор через звено по ходу и против движения сигнала?
34. Как перенести узел через звено по ходу и против движения сигнала?
35. Как перенести узел по ходу и против движения сигнала?
36. Как перенести сумматор через сумматор по ходу и против движения сигнала?
37. Как перенести узел через сумматор и сумматор через узел по ходу и против движения сигнала?
38. Что называется неэквивалентными участками линий связи в структурных схемах?
39. Как преобразовать обратную связь к одному звену?
40. Что называется и какие Вы знаете типовые входные воздействия? Для чего они нужны?
41. Что называется переходной характеристикой?
42. Что называется импульсной переходной характеристикой?
43. Дайте определение временной характеристики?
44. Как получить кривую переходного процесса при сложной форме входного воздействия, если известна переходная характеристика звена?
45. Что называется безынерционным звеном?
46. Назовите уравнение динамики безынерционного звена.
47. Назовите передаточную функцию безынерционного звена.
48. Назовите вид переходной характеристики безынерционного звена.
49. Что называется интегрирующим звеном?
50. Назовите уравнение динамики интегрирующего звена.
51. Назовите передаточную функцию интегрирующего звена.
52. Назовите вид переходной характеристики интегрирующего звена.
53. Что называется аperiodическим звеном?
54. Назовите уравнение динамики аperiodического звена.
55. Назовите передаточную функцию аperiodического звена.
56. Назовите вид переходной характеристики аperiodического звена.
57. Что называется колебательным звеном?
58. Назовите уравнение динамики колебательного звена.
59. Назовите передаточную функцию колебательного звена.

60. Назовите вид переходной характеристики колебательного звена  
 61. Почему не являются элементарными инерционные звенья второго порядка с коэффициентом затухания большим или равным единице?

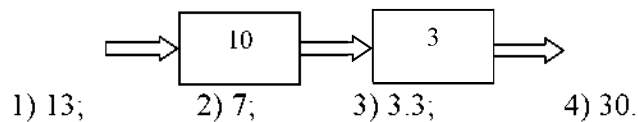
**Тестирование (примеры)**

*Укажите номер правильного ответа:*

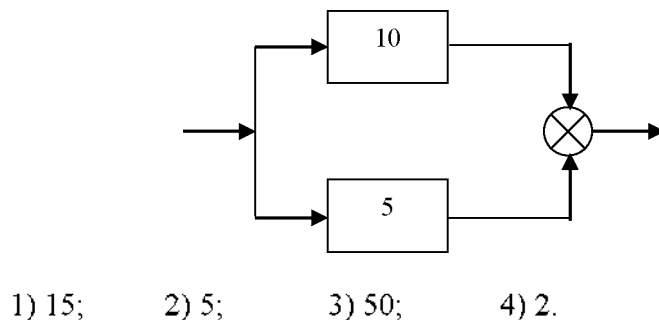
**1. Обратная связь используется для принципа:**

- 1) прямого управления;
- 2) по возмущению;
- 3) по отклонению;
- 4) по возмущению и отклонению.

**2. Общий коэффициент усиления системы, представленной на рисунке, равен:**

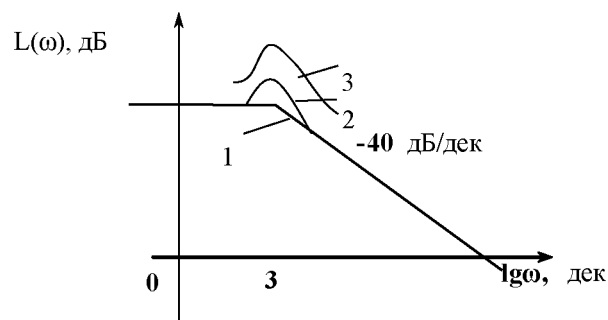


**3. Общий коэффициент усиления системы, представленной на рисунке, соответствует:**



**4. ЛАЧХ с большим коэффициентом демпфирования соответствует график:**

- 1) 1;
- 2) 2;
- 3) 3.



**5. В САР с двухпозиционным регулятором при увеличении зоны неоднозначности частота переключения регулирующего органа,**

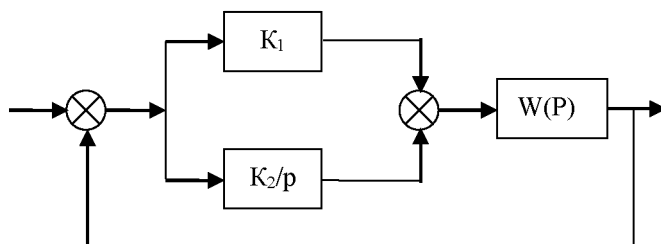
- 1) не изменится;
- 2) уменьшится;
- 3) возрастет.



6. Логическая функция вида  $F = X_1 + \overline{X_2} + X_3$  на выходе будет иметь логический ноль при комбинации переменных  $X_1X_2X_3$  на входе:

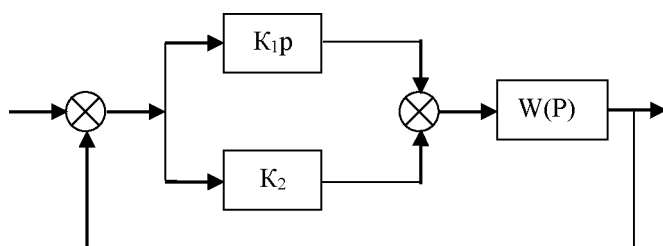
- 1) 000; 2) 001; 3) 010; 4) 011.

7. На рисунке приведена структурная схема:



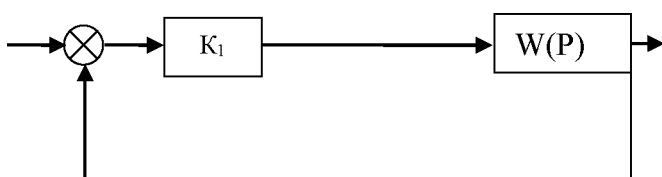
- 1) пропорционального регулятора;  
 2) пропорционально-интегрального регулятора;  
 3) пропорционально-дифференциального регулятора;  
 4) пропорционально-интегрально-дифференциального регулятора.

8. Регулятор, структурная схема которого представлена на рисунке, является:



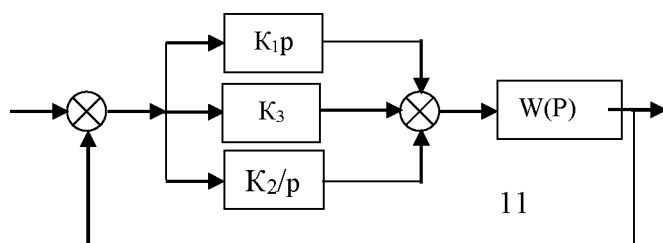
- 1) пропорциональным;  
 2) пропорционально-интегральным;  
 3) пропорционально-дифференциальным;  
 4) пропорционально-интегрально-дифференциальным.

9. Регулятор со структурной схемой, представленной на рисунке, можно считать:



- 1) пропорциональным;  
 2) пропорционально-интегральным;  
 3) пропорционально-дифференциальным;  
 4) пропорционально-интегрально-дифференциальным.

10. Регулятор со структурной схемой, показанной на рисунке, является :



- 1) пропорциональным;
- 2) пропорционально-интегральным;
- 3) пропорционально-дифференциальным;
- 4) пропорционально-интегрально-дифференциальным.

### Ситуационные задачи

#### Задача №1

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

А  $T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} + T_1 = k x_{\text{вх}}$  :  $k=2$  ;  $T_1=0,3$ ;  $T_2^2 = 0,14$

Б  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$  :  $k=5$  ;  $T=2$

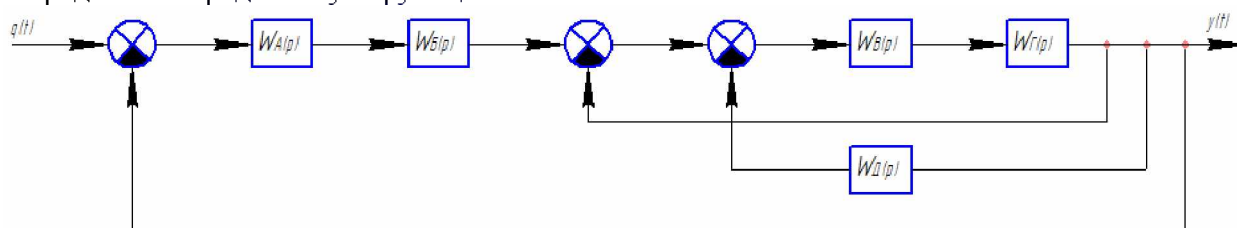
В  $T x_{\text{вых}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$  :  $k=1$  ;  $T=0,5$

Г  $x_{\text{вых}} = k x_{\text{вх}}$  :  $k=10$

Д  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$  :  $k=4$  ;  $T=1$  ;

#### Задача №2

Определить передаточную функцию САУ



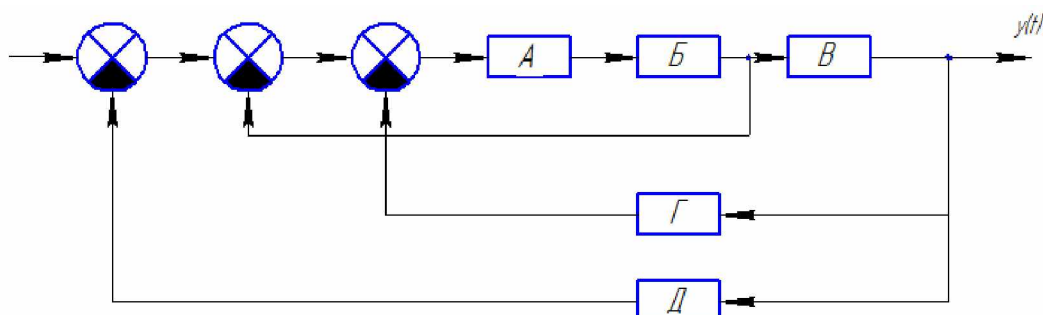
#### Задача №3

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

#### Задача №4

Определить передаточную функцию САУ



#### Задача №5

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

- А  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} + x_{\text{вых}} = kx_{\text{вх}}; k=5; T=0,5$   
 Б  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} + x_{\text{вых}} = kx_{\text{вх}}; k=1; T=0,8$   
 В  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = kx_{\text{вх}}; k=2; T=1$   
 Г  $x_{\text{вых}} = kx_{\text{вх}}; k=9$   
 Д  $T_2 \frac{d^2x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} = kT_1 \frac{dx_{\text{вх}}}{dt} + kx_{\text{вх}}; k=0,5; T_1=0,2; T_2=0,5$

### Задача №6

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

- А  $T_2^2 \frac{d^2x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} + T_1 = kx_{\text{вх}}; k=2; T_1=0,3; T_2^2=0,14$   
 Б  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = kx_{\text{вх}}; k=5; T=2$   
 В  $Tx_{\text{вых}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}; k=1; T=0,5$   
 Г  $x_{\text{вых}} = kx_{\text{вх}}; k=10$   
 Д  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = kx_{\text{вх}}; k=4; T=1;$

### Задача №7

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{8}{1,5p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

### Задача №8

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{1,45}{0,4p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

### Задача №9

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

- А  $T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вх}}}{dt^2} + x_{\text{вх}} + T_1 = k x_{\text{вх}}$ ;  $k=2$ ;  $T_1=0,3$ ;  $T_2^2=0,14$
- Б  $T \frac{dx_{\text{вх}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$ ;  $k=5$ ;  $T=2$
- В  $T x_{\text{вх}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$ ;  $k=1$ ;  $T=0,5$
- Г  $x_{\text{вх}} = k x_{\text{вх}}$ ;  $k=10$
- Д  $T \frac{dx_{\text{вх}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$ ;  $k=4$ ;  $T=1$ ;

## Промежуточная аттестация

### Экзамен

1. Автоматизация и функционально-технологическая схема управления естественной вентиляцией в теплице.
2. Способы описания элементов и автоматических систем. Описание элементов и автоматических систем с помощью дифференциальных уравнений. Формы записи дифференциальных уравнений.
3. Автоматизация и функционально-технологическая схема управления поливом и увлажнением воздуха в теплице.
4. Типовые или стандартные входные сигналы: назначение, характеристика и примеры.
5. Автоматизация и функционально-технологическая схема регулирования температуры поливочной воды.
6. Временные характеристики элементов и автоматических систем. Переходная функция: определение, способы получения, назначение, основные свойства.
7. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы управления гусеничным трактором с гидромеханическим регулятором.
8. Временные характеристики элементов и автоматических систем. Переходная функция: определение, способы получения, назначение, основные свойства.
9. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы управления гусеничным трактором с гидромеханическим регулятором.
10. Частотные характеристики элементов и автоматических систем: определение, назначение, способы получения, типы частотных характеристик.
11. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы регулирования загрузки зерноуборочного комбайна.
12. Логарифмические частотные характеристики элементов и автоматических систем: определение, назначение, способы получения, типы.
13. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы регулирования частоты вращения вала двигателя внутреннего сгорания.
14. Типовые динамические звенья: определение, типы динамических звеньев, назвать основные характеристики динамических звеньев.
15. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы управления холодильной машиной МХУ-8С.
16. Позиционные звенья: назвать позиционные звенья, дать определение звена. Идеальное усилительное (безынерционное) звено: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.

17. Автоматизация процесса приготовления травяной муки на агрегате типа АВМ.
18. Позиционные звенья: назвать позиционные звенья, дать определение звена. Аperiodическое звено 1-го порядка: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.
19. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы регулирования температуры в электропарнике.
20. Позиционные звенья: назвать позиционные звенья, дать определение звена. Аperiodическое звено 2-го порядка: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.
21. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы управления температурно-влажностным режимом в теплице при помощи оборудования ОРМ-1.
22. Позиционные звенья: назвать позиционные звенья, дать определение звена. Колебательное звено: уравнение, передаточная функция, характеристика, примеры.
23. Автоматизация, принципиальная схема автоматической системы управления электровозом подвесной дороги.
24. Интегрирующие звенья: дать определение звена, назвать интегрирующие звенья. Интегрирующее идеальное звено: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.

### *Третий этап (высокий уровень)*

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

## **Текущий контроль**

### **Устный опрос**

1. Что называется реальным дифференцирующим звеном, его уравнение динамики, передаточная функция, вид переходной характеристики?
2. Что называется дифференцирующим звеном?
3. Назовите уравнение динамики дифференцирующего звена.
4. Назовите передаточную функцию дифференцирующего звена.
5. Назовите вид переходной характеристики дифференцирующего звена.
6. Что называется частотными характеристиками?
7. Как получить частотные характеристики теоретическим путем по известной передаточной функции звена?
8. Что такое и как получить АФЧХ?
9. Что такое и как получить ВЧХ?
10. Что такое и как получить МЧХ?
11. Что такое и как получить АЧХ?
12. Что такое и как получить ФЧХ?
13. Что такое и как получить ЛАЧХ?
14. Что такое и как получить ЛФЧХ?
15. Как построить годограф АФЧХ?
16. Как изменятся ЛАЧХ и ЛФЧХ звена, если коэффициент усиления возрастает в 100 раз?
17. Что представляет собой разомкнутая одноконтурная САУ?

18. Почему для построения ЧХ разомкнутых одноконтурных САУ удобно пользоваться логарифмическими характеристиками?
19. Чем отличается ЛФЧХ от ФЧХ?
20. Как изменится ЛАЧХ и ЛФЧХ разомкнутой одноконтурной САУ, если коэффициент усиления увеличить в 10 раз?
21. Что называется законом регулирования?
22. Что такое двухпозиционное регулирование?
23. Как реализовать пропорциональный закон регулирования?
24. Зачем в регулятор добавляют дифференцирующие звенья?
25. Зачем в регулятор добавляют интегрирующие звенья?
26. Что такое постоянная регулирования?
27. Дайте определение разгонной характеристики объекта.
28. Дайте определение Т-регулятора.
29. Как влияет постоянная регулирования на время выхода объекта на заданное значение регулируемой величины?
30. Какие условия оптимального применения П-регулятора?
31. Какие условия оптимального применения ПИ-регулятора?
32. Какие условия оптимального применения ПИД-регулятора?
33. Дайте определение емкости объекта.
34. Чем отличаются одноемкостный объект от многоемкостного?
35. Дайте определение времени разгона объекта.
36. Дайте определение постоянной времени объекта.
37. Дайте определение чувствительности объекта.
38. Поясните понятие самовыравнивания.
39. Дайте определение запаздывания объекта.
40. Что понимают под устойчивостью САУ в малом и в большом?
41. Какой вид имеет решение уравнения динамики САУ?
42. Как найти вынужденную составляющую решения уравнения динамики САУ?
43. Какой вид имеет свободная составляющая решения уравнения динамики САУ?
44. Что такое характеристическое уравнение?
45. Какой вид имеют корни характеристического уравнения?
46. Чем отличаются правые и левые корни характеристического уравнения?
47. Сформулируйте условие устойчивости систем по Ляпунову.
48. Что такое граница устойчивости?
49. Что такое критерии устойчивости?
50. Сформулируйте необходимое условие устойчивости САУ.
51. Сформулируйте критерий Рауса.
52. Сформулируйте критерий Гурвица.
53. В чем достоинства и недостатки алгебраических критериев устойчивости?
54. Что называется частотными критериями устойчивости САУ?
55. В чем преимущество частотных критериев устойчивости перед алгебраическими?
56. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова.
57. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
58. По каким величинам оценивают качество работы САУ?
59. Что такое статическая ошибка?
60. Что такое динамическая ошибка?
61. Дайте определение астатической системы.
62. Дайте определение статической системы.
63. Что такое время регулирования?
64. Что такое перерегулирование?
65. Что такое степень затухания?
66. Что понимают под обобщенным показателем качества работы САУ?

67. Дайте понятие аperiodического процесса регулирования.
68. Дайте понятие колебательного процесса регулирования.
69. Как подобрать передаточную функцию корректирующего устройства при компенсации возмущающего воздействия?
70. Какие характерные задачи решаются при проектировании САУ?
71. Что называется синтезом САУ?
72. Как включаются корректирующие устройства?

### Тестирование (примеры)

Укажите номер правильного ответа

#### 1. Амплитудно-фазовая частотная характеристика (АФЧХ) выражает зависимость:

- 1) амплитуды выходного сигнала от фазы;
- 2) амплитуды от частоты;
- 3) фазы от частоты;
- 4) амплитуды и фазы от частоты в комплексной форме.

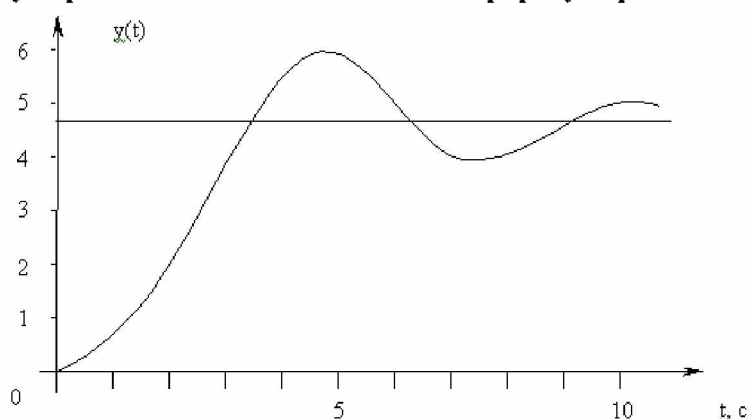
#### 2. Передаточная функция звена чистого запаздывания имеет вид:

- 1)  $W(p) = e^{-pt}$ ;
- 2)  $W(p) = \tau p$ ;
- 3)  $W(p) = \frac{\tau}{p}$ ;
- 4)  $W(p) = \frac{1}{kp\tau}$ .

#### 3. При быстром изменении регулируемой величины на объектах управления с большим запаздыванием лучшее регулирование обеспечивает:

- 1) пропорциональный регулятор;
- 2) пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор;
- 3) пропорционально-интегральный регулятор;
- 4) интегральный регулятор.

#### 4. На рисунке представлен график переходного процесса системы автоматического регулирования с относительным перерегулированием, равным:



- 1) 20 %;
- 2) 40 %;
- 3) 50 %;
- 4) 60 %.

**5. Двухпозиционный регулятор является:**

- 1) нелинейным;
- 2) линейным
- 3) изотропным;
- 4) статическим.

**6. Основная обратная связь должна быть:**

- 1) отрицательной;
- 2) положительной;
- 3) знак обратной связи зависит от требуемой точности регулирования;
- 4) знак обратной связи зависит от свойств объекта.

**7. Пропорциональный регулятор перемещает регулирующий орган на величину пропорционально:**

- 1) отклонению регулируемой величины;
- 2) интегралу от сигнала рассогласования;
- 3) сумме отклонения и скорости отклонения;
- 4) сумме отклонения и интеграла от отклонения;
- 5) отклонению, интегралу и скорости отклонения.

**8 Пропорционально-интегральный регулятор перемещает регулирующий орган на величину пропорционально:**

- 1) отклонению регулируемой величины;
- 2) интегралу от сигнала рассогласования;
- 3) сумме отклонения и скорости отклонения;
- 4) сумме отклонения и интеграла от отклонения;
- 5) сумме отклонения, интеграла и скорости отклонения.

**9. Генераторные датчики преобразуют измеряемую неэлектрическую величину:**

- 1) в электродвижущую силу;
- 2) в сопротивление;
- 3) в частоту;
- 4) в емкость;
- 5) в индуктивность.

**10. Для измерения динамических давлений используют:**

- 1) угольные датчики;
- 2) потенциометрические датчики;
- 3) пьезоэлектрические датчики;
- 4) мембранные датчики.

**11. Манометрический термометр предназначен для измерения:**

- 1) давления;
- 2) разности давления;
- 3) температуры;
- 4) разряжения

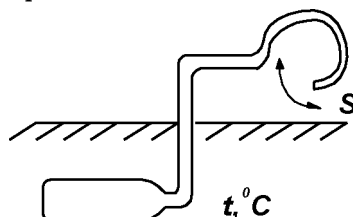
**12.Трехпроводная схема подключения термосопротивления к измерительному мосту применяется для:**

- 1) повышения чувствительности;
- 2) устранения погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды;



- 3) повышения надежности;
- 4) устранения внешних помех.

**13. Манометрические термометры в динамическом отношении соответствуют:**



- 1) безинерционным звеньям;
- 2) инерционным звеньям;
- 3) колебательным звеньям;
- 4) инерционным, а в отдельных случаях колебательным звеньям.

**14. Ротаметр предназначен для измерения:**

- 1) частоты вращения вала;
- 2) расхода жидкости или газа;
- 3) количества жидкости или газа;
- 4) уровня жидкости.

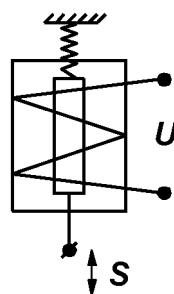
**15. В расходомерах переменного перепада давления участок трубы с диафрагмой устанавливают:**

- 1) частоты вращения вала;
- 2) расхода жидкости или газа;
- 3) количество жидкости или газа;
- 4) уровня жидкости

**16. Вибрацию якоря в электромагнитных исполнительных механизмах устраняют с помощью:**

- 1) дополнительной обмотки;
- шунтирования обмотки дополнительным резистором;
- 3) включением последовательно с обмоткой дополнительного сопротивления;
- 4) установки короткозамкнутого витка на полюсе электромагнита.

**17. Приведенная схема поясняет принцип действия:**



- 1) гидравлического исполнительного механизма с реализацией поступательного движения поршня;
- 2) гидравлического исполнительного механизма с реализацией вращательного движения поршня;
- 3) пневматического исполнительного механизма;
- 4) электродвигательного исполнительного механизма;
- 5) электромагнитного исполнительного механизма.

## Ситуационные задачи

### Задача №1

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{8}{1.5p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

### Задача №2

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{1.45}{0.4p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

### Задача №3

Определить передаточную функцию САУ

### Задача №4

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

А  $T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} + T_1 = k x_{\text{вх}}$  ;  $k = 2$  ;  $T_1 = 0,3$ ;  $T_2^2 = 0,14$

Б  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$  ;  $k = 5$  ;  $T = 2$

В  $T x_{\text{вых}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$  ;  $k = 1$  ;  $T = 0,5$

Г  $x_{\text{вых}} = k x_{\text{вх}}$  ;  $k = 10$

Д  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$  ;  $k = 4$  ;  $T = 1$  ;

### Задача №5

Определить передаточную функцию САУ

### Задача №6

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{8}{1.5p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

### Задача №7

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{1.45}{0.4p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ .

### Задача №8

Построить переходную характеристику динамического звена с передаточной функцией:

$$W(p) = \frac{0.5}{1.6p + 1} h$$

где  $\omega$  - выходной сигнал звена;

$h$  - входной сигнал звена.

Определить время регулирования  $t_p$ , величину перерегулирования  $\Delta h_m$ , декремент затухания  $d$ , характер переходного процесса,

### Задача №9

Определить передаточную функцию САУ

### Задача №10

Определить передаточные функции звеньев.

К какому типу относится каждое динамическое звено.

А  $T_2^2 \frac{d^2 x_{\text{вых}}}{dt^2} + x_{\text{вых}} + T_1 = k x_{\text{вх}}$  ;  $k=2$  ;  $T_1=0,3$ ;  $T_2^2 = 0,14$

Б  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$  ;  $k=5$  ;  $T=2$

В  $T x_{\text{вых}} = k \frac{dx_{\text{вх}}}{dt}$  ;  $k=1$  ;  $T=0,5$

Г  $x_{\text{вых}} = k x_{\text{вх}}$  ;  $k=10$

Д  $T \frac{dx_{\text{вых}}}{dt} = k x_{\text{вх}}$  ;  $k=4$  ;  $T=1$  ;

## Промежуточная аттестация

### Экзамен

1. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы управления электроприводом насосной станции.
2. Интегрирующие звенья: дать определение звена, назвать интегрирующие звенья. Реальное интегрирующее звено: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.
3. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы управления частотой вращения электродвигателя постоянного тока.
4. Интегрирующие звенья: дать определение звена, назвать интегрирующие звенья. Изодромное звено 1-го порядка: уравнение, передаточная функция,

5. Автоматизация, принципиальная и функциональная схемы автоматической системы регулирования частоты вращения ротора асинхронного двигателя привода вентилятора.
6. Объекты управления: определение, свойства объектов управления, примеры.
7. Устойчивость линейных автоматических систем: определение, необходимое условие устойчивости.
8. Датчики частоты вращения: назначение, типы, характеристики, примеры.
9. Устойчивость автоматических систем: определение, алгебраические критерии устойчивости.
10. Технические средства автоматики: назначение, классификация.
11. Устойчивость автоматических систем: определение, частотные критерии устойчивости.
12. Измерительные устройства и датчики автоматических систем: назначение, классификация, структурные схемы преобразований.
13. Устойчивость автоматических систем: определение, оценка устойчивости систем по логарифмическим частотным характеристикам.
14. Структурные схемы автоматических систем: определение, назначение, правила составления и преобразования.
15. Чувствительные элементы температуры: назначение, классификация. Термопара: устройство, принцип действия, характеристики.
16. Передаточные функции автоматической системы: передаточная функция разомкнутой системы, передаточные функции замкнутой системы по задающему воздействию, по возмущению, по ошибке.
17. Чувствительные элементы температуры: назначение, классификация. Биметаллический и dilatометрический датчики температуры: устройство, принцип действия, характеристики.
18. Трансцендентные звенья: определение. Звено чистого запаздывания: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.
19. Устойчивость автоматических систем: определение, влияние чистого запаздывания на устойчивость.
20. Правила получения передаточных функций типовых соединений линейных звеньев автоматических систем.
21. Устойчивость автоматических систем: определение, области устойчивости
22. Дифференцирующие звенья: дать определение звена, назвать дифференцирующие звенья. Идеальное дифференцирующее звено: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.
23. Чувствительные элементы давления: назначение, классификация, принцип действия, характеристики.
24. Дифференцирующие звенья: дать определение звена, назвать дифференцирующие звенья. Реальное дифференцирующее звено: уравнение, передаточная функция, характеристики, примеры.
25. Чувствительные элементы уровня: назначение, классификация, принцип действия, характеристики.

## Темы рефератов и презентаций

1. История развития средств автоматизации
2. Автоматы Древнего Мира»
3. Комплексная автоматизация с.-х. России.
4. Фотореле в с.- х. производстве
5. Трансформаторные датчики
6. Автоматизация водонапорных башен.
7. Релейные схемы в автоматике
8. Мостовые схемы в с.-х. автоматике
9. Магнитные усилители автоматизации
10. Полупроводниковые терморелы.
11. Датчики с.-х. автоматизации в мобильных ОУ
12. Оптические первичные преобразователи и датчики
13. Первичные преобразователи и датчики усилий и перемещений.
14. Первичные преобразователи и датчики уровня жидкости
15. Первичные преобразователи и датчики уровня сыпучих материалов:
16. Первичные преобразователи и датчики температуры.
17. Реле автоматизации.
18. Автоматические регуляторы.
19. Усилительные устройства автоматизации
20. Исполнительные механизмы автоматизации.
21. Автоматизация теплиц
22. САР направления движения машин»
23. Техничко - экономическая эффективность автоматизации .
24. Примеры автоматизации стационарных процессов сельскохозяйственного производства.
25. Примеры автоматизации мобильных процессов сельскохозяйственного производства.

### 4.Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):

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 балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41 – 70 % от 2 до 3 баллов,

0 – 40 % от 0 до 1 баллов.

### Критерии оценивания собеседования (при устном опросе при защите 8 лабораторных работ×3 балла=24 балла):

От 22 до 24 баллов: ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

От 18 до 22 баллов: твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического

материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 13 до 17 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 12 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам при защите 8 практических заданий×3 балла=24 балла):**

*От 22 до 24 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 18 до 22 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 13 до 17 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 12 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 12 баллов):**

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 балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90 – 100% *от 11 до 12 баллов,*

70 – 89 % *от 9 до 10 баллов,*

50 – 69 % *от 6 до 8 баллов,*

менее 50 % *от 0 до 6 баллов.*

**Критерии оценивания на экзамене (3 вопроса×10 баллов=30 баллов):**

*От 26 до 30 баллов 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, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 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 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание 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 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 15 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, бессистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

#### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – *от 4 до 5 баллов,*
- участие в научной конференции – *от 2 до 3 баллов,*
- применение творческого подхода в учебном процессе – *от 0 до 1 баллов.*

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

Процедура оценки знаний, умений и навыков, 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 нескольких законченных разделов (частей) дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *устный опрос (при защите лабораторных работ и практических заданий) на рубежном контроле и тестовый предэкзаменационный контроль.*

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.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена.*

Экзамен проводится в письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит три вопроса: первый теоретический вопрос, второй вопрос в виде задачи, третий вопрос в виде практического задания.

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

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

Третий вопрос в виде задания для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно обосновать способ решения или практическое действие, 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, 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).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максим ум 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

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена) 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. Входной рейтинг проводится на первом занятии (в рамках самостоятельной работы) при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела) в форме тестирования в ЭИОС вуза в компьютерном классе или по удаленному доступу на сайте университета в среде дистанционного обучения.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Рубежный контроль выполняется в виде устного собеседования по практическим задачам и выполнении тестовых заданий в рабочих тетрадях по лабораторным работам.

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. Выходной контроль выполняется в виде письменной экзаменационной работы.

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 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* используют 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