МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Автоматика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 35.03.06_2025_925.plx
35.03.06 Агроинженерия
Эксплуатация и технический сервис в АПК

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе: Виды контроля в семестрах:
экзамены 7
аудиторные занятия 44
самостоятельная работа 27,4
часов на контроль 34,75

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	13 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	32	32	32	32
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	45,85	45,85	45,85	45,85
Сам. работа	27,4	27,4	27,4	27,4
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.пед.н., доцент, Часовских Н.С.

Рабочая программа дисциплины

Автоматика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813)

составлена на основании учебного плана:

35.03.06 Агроинженерия

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 10.04.2025 протокол № 10

Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **кафедра математики, физики и информатики**

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Ознакомление и изучение систем автоматического контроля и сигнализации. Классификация систем автоматики. Системы автоматического управления: разомкнутые, замкнутые, комбинированные. Системы автоматического регулирования: стабилизирующие, программные, следящие. Системы автоматизированные и автоматические.
1.2	<i>Задачи:</i> Формирование у студентов знаний и практических навыков по анализу, синтезу и использованию современных средств и систем автоматического контроля, связи и управления объектов, участвующих в системе сельскохозяйственной техники, а также метрологического обеспечения контроля этих процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика	
2.1.2	Технические измерения и приборы	
2.1.3	Теоретические основы электротехники	
2.1.4	Прикладная механика	
2.1.5	Электрические и электронные аппараты	
2.1.6	Микропроцессорные системы управления электротехническими объектами	
2.1.7	Надёжность и ремонт машин	
2.1.8	Теплотехника	
2.1.9	Теоретическая механика	
2.1.10	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	
2.1.11	Теория механизмов и машин	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Электропривод	
2.2.2	Автоматизированный электропривод	
2.2.3	Автоматизация управления систем электроснабжения	
2.2.4	Автоматизация инженерных расчетов	
2.2.5	Решение инженерных задач	
2.2.6	Преддипломная практика	
2.2.7	Компьютерное проектирование	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий
ИД-1.ОПК-1: Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии.
Знает состояние и перспективы развития автоматического управления технологическими процессами динамических объектов.
ИД-2.ОПК-1: Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.
Умеет составлять структурные принципиальные схемы автоматизации технологических процессов объектов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

	Раздел 1. Ведение в автоматику						
1.1	Виды систем автоматизации (контроль, регулирование, управление). /Лек/	7	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 2. Основы автоматического управления производственным процессом						
2.1	Становление и развитие теории и техники автоматического управления технологическими процессами механических и движущихся объектов. /Лек/	7	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Основные понятия, определения и терминология автоматического
2.2	Изучение принципа действия и устройства датчиков температуры и давления. /Лаб/	7	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену
2.3	Классификация систем автоматики, термины и определения. Общие принципы построения телемеханических систем /Ср/	7	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 3. Динамические системы управления						
3.1	Математические модели технологических объектов управления (ТОУ). /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Дифференциальные уравнения
3.2	Поверка средств измерения давления и электрических величин. /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену
3.3	Поверка потенциометра. /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену
3.4	Поверка моста сопротивлений. /Лаб/	7	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Тест
3.5	Системы автоматического регулирования (САР) по отклонению. Структурная схема. Основные блоки САР. Следящая и программная САР. САР по возмущению. Комбинированные САР. Позиционные САР. /Ср/	7	5,4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
3.6	Элементарные динамические звенья и их характеристики. Безинерционное, апериодическое, колебательное, интегрирующее звенья. /Ср/	7	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
	Раздел 4. Проектирование систем автоматического контроля, регулирования и управления						
4.1	Принципы составления схем автоматизации (обозначения, маркировка, безопасность). /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Условные обозначения на схемах ав-
	Раздел 5. Логическое управление						
5.1	Примеры построения логических систем управления технологическими процессами теплотехнических объектов на контактных и бесконтактных элементах автоматики. /Лек/	7	2	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
5.2	Исследование теплового объекта управления /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Тест

5.3	Применение программируемого логического контроллера в системах управления /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену
Раздел 6. Структура и состав автоматизированных систем управления технологическими процессами							
6.1	Классификация автоматизированных систем управления. Классы структур автоматизированных систем управления. /Лек/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Типы автоматизированных систем управления
6.2	Автоматическое повторное включение линии электропередачи. /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену Тест
6.3	Автоматическое включение резерва питающего присоединения /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену
6.4	Автоматическое включение резерва секционного выключателя /Лаб/	7	4	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	Вопросы к экзамену
6.5	Структурные преобразования схем САР. Передаточные функции САР по каналу задающего и регулирующего воздействия. Качество процессов регулирования. Интегральные критерии качества. /Ср/	7	10	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2	0	
Раздел 7. Консультации							
7.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,6	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1		0	
Раздел 8. Промежуточная аттестация (экзамен)							
8.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1		0	
8.2	Контроль СР /КСРАтт/	7	0,25	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1		0	
8.3	Контактная работа /КонсЭк/	7	1	ИД-1.ОПК-1 ИД-2.ОПК-1		0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Автоматика».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме, вопросов для подготовки к экзамену, тестовых заданий, тем рефератов, контрольных работ по вариантам.

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Примерные тесты для входного и текущего контроля.

1. Что такое датчик?
 1. Измеряющее значение величины.
 2. Устройство, измеряющее параметры процесса.
 3. Устройство, измеряющее скорость.
 4. Устройство для измерения температуры.
2. Неэлектрические датчики подразделяются на:
 1. Механические, гидравлические, пневматические.
 2. Параметрические, механические и гидравлические.

3. Генераторные и параметрические.
4. Датчики одностороннего действия и потенциметрические датчики.
Тест. 3. Что представляет собой жидкостной датчик?
 1. Устройство для усиления тока.
 2. Вакуумную или газонаполненную лампу.
 3. Стекланную трубку, внутри которой размещена стеклянная ампула с копиляром.
 4. Конденсатор, емкость, которой от площади пластин.
4. Тест. Триггер представляет собой:
 1. Электронную схему с релейными характеристиками.
 2. Конструктивно дроссельный усилитель.
 3. Транзисторное устройство.
 4. Устройство для усиления тока.
5. Что такое стабилизатор?
 1. Полупроводниковый усилитель.
 2. Устройство для измерения и контроля очень малых перемещений.
 3. Полупроводниковый диод.
 4. Прибор, который автоматически поддерживает какой либо параметр.
6. Шаговые искатели являются:
 1. Электрическими и пневматическими включающими устройствами.
 2. Электромагнитными и импульсные переключатели.
 3. Электромагнитный искатель прямого действия.
 4. Предназначен для переключения мощного сигнала.
7. Сколько состояний может принимать элемент релейной системы?
 1. -5;
 2. -4;
 3. -2;
 4. -3
8. Что означает логическая функция «И»?
 1. Логическое умножение.
 2. Логическое сложение.
 3. Логическое отрицание.
 4. Инверсия суммы.
9. Что означает логическая функция «ИЛИ»?
 1. Логическое умножение.
 2. Логическое сложение.
 3. Логическое отрицание.
 4. Инверсия произведения.
10. Что означает логическая функция «НЕ»?
 1. Инверсия произведения.
 2. Инверсия суммы.
 3. Логическое умножение.
 4. Логическое отрицание.
11. Под знаком управления в автоматике понимают:
 1. Физическую зависимость.
 2. Математическую зависимость.
 3. Биологическую зависимость.
 4. Химическую зависимость.
12. Индуктивные датчики с перемещающимся сердечником способны измерять.
 1. Большие перемещения.
 2. Малые перемещения.
 3. Средние перемещения.
 4. Все перемещения.
13. Сколько обмоток обычно имеют сельсины.
 1. -4;
 2. -3;
 3. -2;
 4. -6
14. От чего зависит емкость в емкостных датчиках:
 1. От длины пластин.
 2. От площади пластин.
 3. От ширины пластин.
 4. От толщины пластин.
15. Многокаскадный фотоумножитель предназначен для:
 1. Усиления направления.
 2. Усиления мощности.
 3. Понижение силы тока.
 4. Усиление тока.
16. Датчик уровня - это устройство для измерения:

1. Уровня веществ.
2. Уровня газов.
3. Уровня газов и веществ.
4. Уровней некоторых веществ.
17. Усилителем называется устройство, предназначенное для:
 1. Увеличения мощности.
 2. Увеличения мощности сигнала.
 3. Уменьшения мощности.
 4. Увеличения тока.
- 18 - Тест. Из скольких отдельных сердечников выполнен магнитопровод магнитного усилителя:
 - 1.-2.
 - 2.-6.
 - 3.-8.
 - 4.-12.
19. Мультивибраторы представляют собой:
 1. Резисторные устройства.
 2. Тригерные устройства.
 3. Транзисторные устройства.
 4. Все выше перечисленные устройства.
20. К сопротивлениям первого типа относятся:
 1. Неоновые лампы.
 2. Лампы накаливания и бареттеры.
 3. Диодные лампы.
 4. Полупроводниковые терморезисторы.
21. Компенсационные стабилизаторы могут быть выполнены на:
 1. Лампах.
 2. Полупроводниках.
 3. На ферритовом сердечнике.
 4. Лампах и полупроводниках.
22. Статическая характеристика объекта представляет собой:
 1. Зависимость управления величины y .
 2. Зависимость управления величины x .
 3. Зависимость управления величины R .
 4. Зависимость управления величины p .
23. Аккумулирующая способность, т. е. способность объекта:
 1. Отдавать энергию.
 2. Накапливать энергию.
 3. Накапливать и увеличивать энергию.
 4. Все выше перечисленные ответы.
24. Постоянная времени объекта - это:
 1. Время его разгона.
 2. Время его торможения.
 3. Время его разгона и торможения.
 4. Скорость времени.
25. Управлением называется:
 1. Преднамеренное воздействие на управляемый объект.
 2. Воздействие на автоматическую систему регулирования.
 3. Измеряющее значение величины.
 4. Управление чем-либо.
26. Принципиальные схемы служат:
 1. Для наглядности.
 2. Основанием для разработки конструктивных документов.
 3. Основанием для документов и наглядности.
 4. Все варианты.
27. Чем отличается трансформатор от автотрансформатора:
 1. Катушками.
 2. Магнитопроводом.
 3. Наличием электрической связи.
 4. Креплением.
28. Фотоэлементы с внешним фотоэффектом представляют собой:
 1. Вакуумную или газонаполненную лампу.
 2. Лампу без вакуума и газа.
 3. Лампу с вакуумом но без газа.
 4. Капсюль с газом.
29. Электроконтактный датчик является датчиком какого действия?
 1. Позиционного
 2. Двухпозиционного
 3. Трехпозиционного

4. Четырехпозиционного
30. Платиновые и медные термометры сопротивления при ОС могут иметь номинальное сопротивление:
1. Платиновые-10,46,100 Ом.
 2. Медные-53,100 Ом.
 3. Платиновые-10.46,53,100 Ом.
 4. Медные-46,53,100 Ом.
31. Индуктивные датчики отличаются от трансформаторных датчиков:
1. Изменением индуктивности под влиянием входной величины
 2. Наличием скользящего контакта
 3. Отсутствием гальванической связи между цепями питания и выхода
 4. Ничем не отличаются
32. Характерными особенностями термисторов являются:
1. Значительно большее удельное сопротивление, чем у металлов
 2. Отрицательный температурный коэффициент
 3. Высокая чувствительность к изменениям температуры
 4. Все выше перечисленные
33. К каким датчикам относятся термоэлектрические преобразователи:
1. Электрическим усилителям
 2. Параметрическим
 3. Электрокасаемым усилителям
 4. Генераторным
34. Зависимость сопротивления от температуры определяется:
1. Температурным коэффициентом
 2. Химической устойчивостью
 3. Градиентной характеристикой
 4. Всеми перечисленными свойствами
35. Термисторы отличаются от позисторов:
1. Материалом изготовления
 2. Маркой обозначения
 3. Температурным коэффициентом
 4. Всеми перечисленными

Критерии оценки:

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если он дал правильные ответы в диапазоне 85-100%, тем самым показав знание теоретических основ культуры речи, норм литературного языка, умение применять эти знания.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 76-84% вопросов теста, тем самым показав неплохое знание норм литературного языка, умение применять эти знания.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы на 61-75% вопросов, показав знание основных норм литературного языка, умение применять эти знания, выделять некоторые типичные ошибки.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он дал правильные ответы менее чем на 61% вопросов, показав знание только некоторых отдельных норм литературного языка, умение применять эти фрагментарные знания, отсутствие навыков выявлять типичные ошибки устной и письменной речи.

Комплект контрольных заданий по вариантам

Вариант 1

- 1 Использование энергии солнца в сельском хозяйстве.
- 2 Использование энергии ветра в энергетике.
- 3 Источники первичной энергии, естественное преобразование энергии и вторичная потребляемая энергия.
- 4 Место и роль электроэнергетики в АПК.
- 5 Роль электроэнергетики в социально-экономическом развитии сельского хозяйства.
- 6 Электрификация растениеводства (мелиорация и др.)
- 7 Электрификация и автоматизация МТА.
- 8 Электрификация тепличного овощеводства.
- 9 Применение электроэнергии в животноводстве.
- 10 Электромашинное доение коров и электрификация обработки молока.
- 11 Электрификация овцеводства, свиноводства, птицеводства.
- 12 Электрификация крестьянских и фермерских хозяйств и ЛПХ.

Вариант 2

- 1 Электроэнергия в социальной сфере и инфраструктуре села, её роль в ЖКХ и др.
- 2 Структура и характеристика топливно-энергетического комплекса России.
- 3 Значение генерирующих станций ВЭС, ТЭС, ГЭС, АЭС и др.
- 4 Значимость передающих ЛЭП.
- 5 Развитие электроснабжения сельского хозяйства.
- 6 Районные электрические станции и электроэнергетические системы.

- 7 Задачи сельского электроснабжения.
- 8 Надежность электроснабжения и средства для повышения её уровня.
- 9 Пути снижения потерь электроэнергии и её рациональное использование.
- 10 Нормативы потребления электрической энергии в основных процессах сельскохозяйственного производства.
- 11 Система энергосбережения, мероприятия по экономии энергоресурсов, электрической, тепловой энергии: организационные, экономические, научно-технические.
- 12 Пути экономии электрической и тепловой энергии в сельском хозяйстве.

Вариант 3

- 1 Каково современное положение сельской энергетики?
- 2 Что служит критерием при выборе наиболее экономичного варианта централизованного электроснабжения?
- 3 Назовите технико-экономические преимущества и недостатки трансформаторных подстанций с разным числом трансформаторов?
- 4 Что входит в состав эксплуатационных затрат по электроприводу, как их рассчитывают?
- 5 Что служит критерием выбора электропривода?
- 6 Назовите основные технико-экономические показатели системы электропривода.
- 7 Что может служить критерием при выборе наиболее эффективного варианта средств электрификации?
- 8 Что служит критерием выбора электропривода?
- 9 Назовите основные технико-экономические показатели системы электропривода.
- 10 Что должно отображаться на схеме автоматизации?
- 11 Каковы требования к изображению технологического оборудования на схеме автоматизации? Технические средств автоматизации? Линий связи?
- 12 Каковы стадии выполнения проекта автоматизации и какая документация разрабатывается на каждой стадии?
- 13 Перечислите способы выполнения схем автоматизации. Приведите примеры.

Критерии оценки:

- «Зачтено» – выполнение верно более 60% заданий.
 «Не зачтено» – выполнение 60% и менее заданий верно.

Пример лабораторно-практического занятия

Автоматическое регулирование.

- 1 Проверка действия и работоспособности автоматической системы стабилизации параметров производственного процесса. Автоматизация вытяжных систем вентиляции.
- 2 Изучение и исследование САУ микроклиматом в камере (помещении).

Цель работы: изучение типовых решений по автоматизации вытяжных систем вентиляции; освоение методики определения характеристик регулятора; изучение возможностей использования преобразователя частоты в системах вентиляции и управления им с помощью контроллера. Оборудование: стенд с техническими средствами автоматизации; осевой вентилятор с электроприводом типа; контрольно- измерительные приборы; справочные материалы.

Вопросы предварительного контроля:

- 1 Перечислите состав оборудования системы вытяжной вентиляции.
- 2 Приведите основные технические характеристики преобразователя частоты
- 3 Приведите основные технические характеристики контроллера.

Порядок выполнения работы:

- 1 Изучив общие сведения и описание преобразователя частоты, используя состав аппаратуры наборного поля, разработайте принципиальную схему управления вытяжным вентилятором: а) по показаниям датчика температуры, подключенного к преобразователю частоты; б) по показаниям датчика температуры, подключенного к контроллеру, который управляет преобразователем частоты.
- 2 Снимите расходную характеристику, для чего необходимо: - подать напряжение на стенд, автоматическим выключателем, далее - на преобразователь частоты тумблером 5А; - вращая ручку встроенного потенциометра преобразователя, в табл. 3 зафиксировать напряжение и угол отклонения полоски индикатора; - снять напряжение со стенда.
- 3 Построить расходную характеристику $O = \Gamma (/)$, рассчитав частоту и расход воздуха по справочным таблицам.

Таблица 3

Данные для расчета расходной характеристики

V, В

а, о
 Г, Гц
 О, мЗ/ч
 и, В
 а, о
 /, Гц

О, м³/ч

4 Вместо датчика подключите потенциометр К в соответствии со схемой подключения, проверьте ее с преподавателем, задайте код 01 функции задания частоты А01 и снимите расходную характеристику для этого случая. После задания кода функции А01 верните на дисплей инвертора индикацию частоты функцией.

5 Соберите схему управления с контроллером на наборном поле, проверьте ее с преподавателем, задайте коэффициенты минимальной, средней и максимальной частоты, опробуйте схему в работе и заполните табл. 4

Таблица 4

Параметры системы вентиляции

Уровень

воздухообмена

Коэффициент

Значение

и, В

а, о

Т, 0С

Г, Гц

О,м³/ч

Минимальный

Средний

Максимальный

6 Постройте характеристику $T = \Gamma^n (/)$

7 Определите статистическую характеристику устройства управления, для чего:

- подключите к устройству вместо датчика температуры магазин сопротивлений;

- установите ручку «установка температуры» на панели управления устройства в положение одного из значений температуры;

- используя характеристики термопреобразователей, определите «цену» 1°C в сопротивлении преобразователя;

- подайте напряжение на устройство управления;

- установите сопротивление магазина сопротивлений на величину, соответствующую значению температуры, установленной рукояткой «установка температуры»;

- снимите показания частоты вращения электродвигателя с индикатора тахометра;

- одновременно с этими показаниями по осциллограмме определите угол открытия тиристора;

- изменяя сопротивление индикатора термопреобразователя, определите изменение частоты вращения электродвигателя;

- показания измерений занесите в таблицу;

- используя регулировочные характеристики вентиляторов серии ВО, постройте статическую характеристику устройства управления ;

- постройте характеристику $p = \Gamma(a)$, где p - частота вращения вентилятора, a

- угол открытия тиристора.

Содержание отчета:

1 Схемы автоматизации вытяжных систем вентиляции и реализуемой на лабораторном стенде.

2 Принципиальные схемы управления системами вытяжной вентиляции.

3 Заполненные таблицы и расходные характеристики.

4 Статическая характеристика устройства управления.

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы рефератов

1. Исследование нелинейной САР уровня воды

2. Применение программируемого логического контроллера в системах управления

3. Реализация логических операций на трехмембранном реле.

4. Функции элементов автоматического управления.

5. Виды систем автоматизации (контроль, регулирование, управление).

6. Линейные динамические системы и их временные динамические характеристики.

7. Условные обозначения на схемах автоматизации систем контроля, регулирования и управления.

Критерии оценки:

– «Зачтено», повышенный уровень: работа сдана в указанные сроки, обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему, логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, раскрыта тема реферата, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению.

«Зачтено», пороговый уровень: основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочеты, например, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, объем реферата выдержан более чем на 50%, имеются упущения в оформлении.
 «Не зачтено», уровень не сформирован: тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы, допущены грубейшие ошибки в оформлении работы, работа списана; реферат студентом не представлен.

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Автоматизация в сельском хозяйстве.

Роль русских ученых в развитии теории автоматического управления.

Значение автоматики в развитии современной техники.

Предмет дисциплины. Понятие «автоматизация» и «управление».

Задачи автоматизации. Этапы автоматизации. Классы автоматизации Регистра.

Требования к инженеру-автомеханику.

Понятия «автоматика» и «система». Система автоматического регулирования и управления. Схемы, примеры.

Автоматическая система. Объект автоматического управления (регулирования). Устройство автоматического управления (регулирования), примеры.

Понятие «воздействие» и «величина». Внешнее воздействие, внутренние воздействия, контролируемая величина, примеры.

Регулируемые величины. Регулирующие и управляющие воздействия. Понятие «нагрузка», примеры.

Понятия «алгоритм» и «программа» управления. Разомкнутая и замкнутая САУ.

Понятия о функциональном элементе и функциональной схеме. Типовая функциональная схема САУ.

Форма записи уравнений динамики автоматических систем. Операционная форма записи дифференциальных уравнений, примеры.

Понятие «структура» и «передаточная функция» элемента САУ.

Передаточная функция последовательно соединенных звеньев.

Передаточная функция параллельно соединенных звеньев.

Эквивалентная передаточная функция звена, охваченного обратной связью.

Структурная схема САУ. Основные элементы. Передаточная функция разомкнутой САУ.

Передаточная функция замкнутой САУ по заданию и по нагрузке.

Типовые звенья и их виды.

Определение типового звена. Понятие релейного звена. Обозначения, характеристики, уравнения.

Определение безинерционного звена, уравнение, примеры. Уравнение, передаточная функция, динамические характеристики.

Определение апериодического звена, уравнение, примеры. Уравнение, передаточная функция, динамические характеристики.

Типовые звенья и их виды.

Определение интегрирующего звена уравнение, примеры. Уравнение, передаточная функция, динамические характеристики.

Определение колебательного звена. уравнение, примеры. Уравнение, передаточная функция, динамические характеристики.

Определение дифференцирующего звена, уравнение, примеры. Уравнение, передаточная функция, динамические характеристики.

Определение звена запаздывающего и неустойчивого звена, примеры. Уравнение, передаточная функция, динамические характеристики.

Свойства объектов регулирования.

Классификация объектов регулирования. Статические характеристики объектов регулирования.

Коэффициент самовыражения.

Уравнение безъёмкостного объекта, пример. Динамические характеристики, передаточные функции, структура.

Уравнение одноёмкостного устойчивого объекта, пример. Динамические характеристики, передаточные функции, структура.

Уравнение одноёмкостного нейтрального объекта, пример. Динамические характеристики, передаточные функции, структура.

Многоёмкостный устойчивый объект, пример. Динамические характеристики, передаточные функции, структура.

Многоёмкостный нейтральный объект, пример. Динамические характеристики, передаточные функции, структура.

Виды апериодических воздействий и динамические характеристики объектов регулирования. Переходная функция и импульсная переходная функция.

Определение параметров объектов регулирования с самовыравниванием по типовым переходным характеристикам графическим методом.

Определение параметров объектов регулирования без самовыравнивания по типовым переходным характеристикам графическим методом.

Аналитические методы определения динамических характеристик ОР.

Регуляторы и их свойства.

Принципы управления (регулирования).

Пропорциональное регулирование. Уравнение. Структурная схема. Параметры настройки.
 Интегральное регулирование. Уравнение. Динамические свойства, понятие времени интегрирования.
 Структурная схема.
 Пропорционально-интегральное регулирование. Уравнение, параметры настройки, динамические свойства.
 Структурная схема.
 Регулирование по производной. Уравнение, параметры настройки, динамические свойства. Структурная схема.
 Регуляторы и их свойства
 Пропорционально-интегрально-дифференциальное регулирование. Уравнение, параметры настройки, динамические свойства. Структурная схема.
 Классификация регулятора. Элементы регулятора и их назначение.
 Усилитель. Классификация, назначение, уравнение. Примеры.
 Исполнительные органы. Классификация, назначение, уравнение. Примеры.
 Регулирующие органы. Назначение, уравнение, примеры. Характеристики (конструктивные и расходные).
 Свойства систем автоматического регулирования.
 Определение статистической характеристики САР. Статистические свойства САР. Астатические характеристики.
 Соотношения между статистическими показателями разомкнутой САР, статистического регулятора и устойчивого объекта регулирования.
 Соотношения между статистическими показателями замкнутой САР, статистического регулятора и устойчивого объекта регулирования.
 Соотношения между статистическими показателями замкнутой САР, астатического регулятора и устойчивого объекта регулирования.
 Соотношения между статистическими показателями замкнутой САР, статистического регулятора и нейтрального объекта регулирования.
 Статистический анализ САР.
 Виды и показатели качества переходных процессов.
 Переходные и импульсные переходные функции статистической и астатической САР.
 Влияние обратных связей на свойства САР.
 Устойчивость САР.
 Понятие устойчивости САР. Математическая оценка устойчивости.
 Критерий устойчивости Гурвица.
 Графический критерий устойчивости Вышнеградского
 Частный критерий устойчивости Найквиста.
 Анализ качества переходных процессов.
 Задачи и методы динамического анализа.
 Методы построения переходных процессов (точные и приближенные).
 Настройка САР.
 Методы настройки САР. Их достоинства, недостатки, область применения.
 Настройка САР по переходным функциям разомкнутой системы.
 Расчет оптимальных параметров настройки регулятора по переходным функциям замкнутых САР (незатухающие, затухающие колебания).

Критерии оценки:

- оценка «отлично» (повышенный уровень):

- 1) Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу. Студент знает и свободно излагает теоретические сведения, что подразумевает следующие компоненты: а) дать точное определение рассматриваемому языковому явлению; б) при наличии разновидностей рассматриваемого понятия необходимости представить классификацию; в) при наличии различных точек зрения в науке раскрыть их и указать причины разночтений; г) привести соответствующие примеры; д) теоретически обосновать и продемонстрировать на конкретных примерах стилистические возможности рассматриваемого явления.
- 2) Подтверждает примерами теоретический материал.
- 3) Если ответил на два вопроса и без подсказки безошибочно выполнил практическое задание, относящееся ко второму вопросу билета.

- оценка «хорошо» (пороговый уровень):

Студент показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. В ответе студент допускает неточности фактического и теоретического плана, однако может исправить их при уточнении преподавателем; допускает одну-две ошибки при выполнении практического задания. В теоретической части не изложил в ответе стилистические (изобразительно-выразительные) особенности рассматриваемого явления.

– оценка «удовлетворительно»:

Студент показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой. В ответе на теоретические вопросы студент допускает ошибки, ответ

неполный, затрудняется в формулировке дефиниций соответствующих терминов, однако может привести пример; в большинстве примеров практической части допускает ошибки, которые исправляет при помощи наводящих вопросов преподавателя.

- оценка «неудовлетворительно» (уровень не сформирован):

При ответе студента выявились существенные пробелы в знаниях студента основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Студент не владеет теоретическими сведениями по указанным вопросам, затрудняется в приведении примеров, большая часть практического материала выполнена неверно, студент затрудняется в исправлении ошибок.

Контрольные тесты и задания

Название вопроса: 1 (ОПК-1)

Формулировка вопроса: Выберите в какой системе реализуется принцип Ползунова-Уатта:

Варианты ответов:

- 1) Регулирование уровня топлива в поплавковой камере карбюратора автомобиля.
- 2) Регулирование скорости вращения асинхронного двигателя.
- 3) Регулирование температуры окружающего воздуха.
- 4) Нет правильного ответа

Ключ: 1

Название вопроса: 2 (ОПК-1)

Формулировка вопроса: Зависимость сопротивления от температуры определяется температурным коэффициентом

Ключ: Верно

Название вопроса: 3 (ОПК-1)

Формулировка вопроса: Как называется устройство, с помощью которого ведется наблюдение за контролируемыми параметрами

Ключ: Датчик

Название вопроса: 4 (ОПК-1)

Формулировка вопроса: Выберите верные соответствия

- 1) контроль температуры
 - 2) контроль деформаций
 - 3) контроль количества оборотов
 - 4) контроль давления
 - 5) контроль перемещений
- ___ Тензодачик
 ___ Пьезодатчик
 ___ Датчик Холла
 ___ Потенциометрический датчик
 ___ Термоэлектрический датчик

Ключ:

- 1) контроль температуры ___ Термоэлектрический датчик
- 2) контроль деформаций ___ Тензодачик
- 3) контроль количества оборотов ___ Датчик Холла
- 4) контроль давления ___ Пьезодатчик
- 5) контроль перемещений ___ Потенциометрический датчик

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Федосенков Б. А.	Теория автоматического управления: современные разделы теории управления: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2014	http://www.iprbookshop.ru/61292.html

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Пинигин К. Ю., Жмудь В. А.	Микроконтроллерные устройства автоматики: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/45396.html
Л2.2	Дрозд В. В.	Релейная защита и автоматика в электрических сетях	Москва: Издательский дом ЭНЕРГИЯ, Альвис, 2012	http://www.iprbookshop.ru/22702.html

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Office
6.3.1.2	Яндекс.Браузер
6.3.1.3	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.4	NVDA
6.3.1.5	РЕД ОС
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	Moodle
6.3.1.8	MS Access
6.3.1.9	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.1 0	Google Chrome
6.3.1.1 1	Firefox
6.3.1.1 2	LibreOffice

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	дискуссия	
	круглый стол	
	метод проектов	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
-----------------	------------	--------------------

101 Б2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся),, доска, кафедра. Муфельная печь SNOL 13/1100, печь экспресс для проб, гончарный круг Nides (Shimpo) RK-5T. , мольберты, краски, кисти. Традиционные шапки из шкуры (мерлушка), лекала: лекала шапок лекала платья лекала чегедека (традиционного платья) лекала традиционной обуви из кожи расходные материалы: лисьи камусы мелушка войлок шерсть кожа разноцветная ножи для резки кожи ножницы для резки кожи шило Шерсть для валяния – в ассортименте Пленка пупырчатая Коврик бамбуковый, ф - А3 Мыло жидкое Чаша пластмассовая, глубокая для мыльного раствора Сетка москитная Поролон листовой толстый Губка хозяйственная, автомобильная Иглы для фальцевания (грубая, средняя, тонкая) Ножницы Нитки швейные Иглы швейные с большим ушком Рамки, ф- А4 для шерстяной акварели Рамка ткацкая Бисер Бусины Ленточки Пуговицы
209 В1	Компьютерный класс. Кабинет информационных технологий в профессиональной деятельности. Учебная аудитория для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных и (или) практических занятий. Распределение занятий по часам представлено в РПД. Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа с использованием различных источников литературы.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включаются следующие главные аспекты:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины. В соответствии с графиком проведения контрольных точек в семестре проводится две контрольные точки. Результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость.
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов в контрольной точке (текущая аттестация);
- подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты

аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД.

Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины: Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить на них пояснения на консультации.

Самостоятельная работа (СР).

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
 - выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.
- Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:
- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста;
 - решение задач и упражнений, заданий;
 - подготовка к практическим (лабораторным) занятиям;
 - ответы на контрольные вопросы;
 - составление планов и тезисов устного ответа.