

Б1.Б.1 Автоматика

1 Цель и задачи дисциплины

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Автоматика» относится к базовой части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», профиль – «Технология транспортных процессов».

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Цель дисциплины – научить бакалавров разбираться в вопросах автоматизации сельского хозяйства, в теории, принципах построения и элементах автоматических систем;

– научить анализировать технологические процессы с точки зрения их последующей автоматизации;

– подготовить бакалавров для совместной работы над вопросами автоматизации со специалистами в этой области.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

– ознакомить бакалавров с теоретическими основами автоматизации сельскохозяйственных производственных процессов;

– ознакомить с техническими средствами, используемыми в системах автоматизации технологических процессов;

– изучить принципы и основные технические решения, используемые для контроля технологических процессов в сельскохозяйственном производстве;

2 Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

общепрофессиональными:

- готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов (ОПК-9);

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- значение автоматизации в деле повышения эффективности производства сельскохозяйственной продукции;

- основные сведения о системах и элементах автоматизации и автоматизации производственных процессов;

должен уметь:

- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;
- ориентироваться в принципе действия и схемах автоматизации сельскохозяйственных процессов;

должен владеть:

- методикой выполнения расчетов по определению устойчивости систем автоматического управления;
- методами контроля качества продукции и технологических процессов.

3 Структура и содержание дисциплины

3.1 Содержание дисциплины

Раздел 1. Теория автоматического управления

Введение

Основные этапы появления и развития автоматических систем и предпосылки возникновения различных теорий в области автоматического регулирования, которые сложились в прикладную науку «Автоматика». Основные определения предмета. Задачи анализа и синтеза систем автоматического управления.

Классификация воздействий, схем и систем автоматического управления

Определения и классификация воздействий, выявление основных действующих в САУ, понятия о типовом воздействии подразделения их по виду математического описания и характеристики. Основные определения, назначения и условные обозначения используемые для построения принципиальных функциональных, а также структурных схем САУ. Структурные схемы: конструктивные, функциональные и алгоритмические. Классификация систем по степени приспособляемости к условиям работы, по принципу управления, по наличию обратной связи, по характеру изменения и распределения параметров систем во времени, по количеству управляемых величин и управляющих факторов, по характеру управляемых величин, по виду энергии используемой для управления, по наличию усилителя, по виду математического описания системы.

Математическое описание элементов и систем автоматического управления

Понятие о статике и динамике. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Решение дифференциального уравнения регрессии общего вида. Понятие передаточных функций по каналу управляющего и возмущающего воздействия. Три способа соединения звеньев: последовательное, параллельное и встречно-параллельное, вывод передаточных функций этих соединений. Понятия о скрещивающихся связях в схемах затрудняющих определение общей передаточной функции. Основные правила переноса воздействий через звенья и этапы структурных преобразований при эквивалентных преобразованиях структурных алгебраических схем. Понятие о типовых и элементарных звеньях, их характеристиках. Определения, дифференциальные уравнения, переходная и импульсная функции и характеристики, классификации элементарных и типовых звеньев по виду передаточных функций и переходных характеристик. Понятия об амплитудно-фазовой частотной характеристике, комплексной передаточной функции, построения действительной, вещественной, фазовой частотных характеристик, а также их логарифмических аналогов. Построение амплитудной частотной фазовой частотной и логарифмической частотной характеристики системы содержащей последовательные соединения звеньев. Этапы построения асимптотичной логарифмической амплитудной частотной характеристики.

Устойчивость систем автоматического управления и их качественные показатели

Основные определения и понятия устойчивости в малом, большом, целом. Частные и общие решения неоднородных дифференциальных уравнений, корни этих решений. Понятия о характеристическом уравнении. Основные правила и условия устойчивости систем. Критерий устойчивости Рауса: правила составления таблиц устойчивости, исследования характеристических уравнений 1-й, 2-й и 3-й степени. Критерий устойчивости Гурвица: правила составления определителей их решений. Критерий Вышнеградского, метод Льенара-Шипара. Частотный критерий Найквиста для разомкнутых систем и построение годографа Михайлова для замкнутых. Основные варианты использования полученных графических изображений. Логарифмический частотный критерий Найквиста. Определение устойчивости систем с запаздыванием, в случае пересечения амплитудно-фазовой характеристики с окружностью единичного радиуса в одной точке и в двух точках. Понятие о полосах устойчивости. Применение специализированных устройств, для улучшения систем с запаздыванием. Понятие о качестве переходных процессов систем. Различные группы качественных оценок. Прямые и косвенные методы определения качества переходных процессов. Интегральные оценки качества: линейные, квадратичные оценки, обобщенный критерий. Показатели точности. Вывод передаточной функции ошибки.

Синтез систем автоматического управления и коррекция проектируемых систем

Два типа коррекции. Синтез желаемой по основным показателям качества системы, основные этапы построения желаемой логарифмической амплитудной характеристики. Вывод уравнений последовательной и параллельной коррекции. Переход от одного типа коррекции к другому. Корректирующие элементы и их классификация. Основные понятия, классификация элементов активных и пассивных четырехполюсников, получение передаточных функций четырехполюсников их использование в качестве корректирующих элементов.

Раздел 2. Технические средства автоматики и автоматизация технологических процессов

Регулирующие органы. Основные определения. Понятия о потоке веществ. Классификация регулирующих органов в соответствии с видом вещества. Регулирование энергетических потоков: муфты гидравлические, электромагнитные. Электронные тиристорные регуляторы. Исполнительные механизмы. Структура различных типов сервоприводов. Классификация по типу используемой энергии и виду движения выходного органа. Основные параметры исполнительных механизмов. Электродвигательные исполнительные механизмы: однооборотные, многооборотные, шаговые. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Задающие и сравнивающие средства автоматики. Определения, классификация по типу используемой физической природы сигнала и по виду вырабатываемых управляющих сигналов. Первичные измерительные преобразователи. Определения. Конструктивная структура генераторных и параметрических датчиков. Требования, предъявляемые к датчикам. Классификация параметрических и генераторных датчиков. Принципы действия различных типов датчиков этих групп. Другие типы датчиков, использующих комбинированные принципы и свойства.

3.2 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 7 семестре. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО «Южно-Уральский ГАУ», следующим образом:

Объем дисциплины и виды работы

Виды учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	72/2
В том числе:	
Лекции,	36
Практические/ семинарские занятия (ПЗ)/(СЗ),	36/-
Лабораторные занятия (ЛЗ),	-
Самостоятельная работа студентов (всего)	72/2
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	45
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Реферат	-
Подготовка к зачету	-
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	144/4