


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан инженерного факультета

  
\_\_\_\_\_ Д.Н. Пирожков  
подпись

« 25 » ноября 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ И.А. Косачев  
подпись

« 25 » ноября 20 15 г.

**Кафедра «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Автоматика»**

Направление подготовки  
35.03.06 – «Агроинженерия»

Профиль подготовки:

**«Технический сервис в агропромышленном комплексе»  
«Технологическое оборудование для хранения и переработки  
сельскохозяйственной продукции»  
«Технические системы в агробизнесе»**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Барнаул 2015

Рабочая программа учебной дисциплины «Автоматика» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.03.06 – «Агроинженерия» в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 201\_ г. по профилю «Технический сервис в агропромышленном комплексе»;
- 201\_ г. по профилю «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»;
- 201\_ г. по профилю «Технические системы в агробизнесе».

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 3 от «25». 11. 2015 г.

Зав. кафедрой  
д.т.н., профессор



А.А. Багаев

Одобрена методической комиссией инженерного факультета, протокол № 5 от «25» 11 2015 г.

Председатель методической  
комиссии к.т.н., доцент



В.В. Садов

Составитель:  
к.т.н., доцент



Калинин Ц.И.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Автоматика»**

**на 2016 - 2017 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2016 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменений нет
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<u>К.Т.И. доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>Калинина К.И.</u>
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

**на 2017 - 2018 учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 30.08 2017 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- Изменений нет
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<u>К.Т.И. доцент</u>	<u>[подпись]</u>	<u>К.И. Калинина</u>
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

**на 201\_\_ - 201\_\_ учебный год**

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
ученая степень, ученое звание                      подпись                      И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>
_____	_____	_____
<small>ученая степень, должность</small>	<small>подпись</small>	<small>И.О. Фамилия</small>

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины	<b>5</b>
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВОО	<b>5</b>
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	<b>7</b>
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий	<b>8</b>
5. Тематический план освоения дисциплины	<b>9</b>
6. Образовательные технологии	<b>13</b>
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	<b>14</b>
7.1 Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости	<b>14</b>
7.2 Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации	<b>19</b>
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	<b>20</b>
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	<b>22</b>
10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины	<b>22</b>

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель**– изучение средств и систем автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства, освоение методов описания, создания и эксплуатации систем автоматического регулирования и управления.

### **Задачи:**

- изучение технологических основ автоматизации;
- ознакомление с основными понятиями и определениями автоматизации технологических процессов;
- освоение методов математического описания и исследования систем автоматизации;
- изучение функциональных элементов автоматических систем;
- освоение методов анализа качества, устойчивости и надежности работы систем;
- выработка умения выбора средств автоматизации.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВОО**

Дисциплина Б1.В.ОД.19 «Автоматика» входит в перечень дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», профиль подготовки «Технические системы в агробизнесе», «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Технический сервис в АПК». Изучение дисциплины «Автоматика» основывается на совокупности знаний по нижеперечисленным дисциплинам бакалаврской программы.

Дисциплина направлена на формирование у бакалавров целостного представления о состоянии, уровне и перспективах автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства, принципах работы элементов автоматизации, основных свойствах объектов автоматического

управления, методах определения работоспособности, анализа качества и надежности работы систем.

Дисциплина базируется на знаниях следующих дисциплин: математика, физика, химия, теоретическая механика, информатика, начертательная геометрия и инженерная графика, электротехника и основы электроники, электрические машины и аппараты в сельском хозяйстве.

В свою очередь, дисциплина «Автоматика» является базой для изучения дисциплин: монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования, организация и управление производством; автоматизация технологических процессов хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Таблица 2.1 – Сведения о дисциплинах, на которые опирается содержание дисциплины «Автоматика»

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов
Физика	Основные законы физики
Химия	Общая химия
Математика	Основы матричного, операционного, дифференциального и интегрального исчислений, математической логики
Теоретическая механика	Основные расчетные соотношения кинематики и динамики
Начертательная геометрия и инженерная графика	Построение сложных функциональных зависимостей
Электротехника и основы электроники	Устройство и функционирование основных электротехнических и электронных элементов
Информатика	Основы вычислительной техники, алгоритмизации и программирования
Электрические машины и аппараты в сельском хозяйстве	Электрические генераторы и двигатели в сельскохозяйственных машинах

### 3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки по разработке и подбору оборудования для автоматизации требуемого технологического процесса. Для достижения данного результата необходимо сформировать следующие *компетенции* (таблица 3.1)

Таблица 3.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых дисциплиной «Автоматика »

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВПО	Перечень результатов обучения, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5
Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов	ОПК-9	Современные системы автоматизации в сельскохозяйственном производстве	Читать и анализировать схемы сельскохозяйственной автоматизации	Приемами чтения и анализа схем автоматизации

#### 4 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 4.1 – Распределение трудоемкости дисциплины «Автоматика » по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 051000 Профессиональное обучение, профиль подготовки: «Транспорт и транспортно-технологические машины и оборудование».

Вид занятий	Очное		Заочное
	Всего	Семестр 6	Всего
1. Аудиторные занятия, часов, всего,	50	50	50
в том числе:			
1.1. Лекции	18	18	18
1.2. Лабораторные работы	32	32	32
1.3. Практические (семинарские) занятия			
2. Самостоятельная работа, часов, всего	22	22	22
Итого часов	72	72	72
Форма промежуточной аттестации	3	3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2	2



## 5 Тематический план освоения дисциплины

Таблица 5.1 – Тематический план изучения дисциплины «Автоматика» по видам занятий для студентов очной формы обучения, реализуемой по учебному плану направления 051000 Профессиональное обучение, профиль подготовки «Транспорт и транспортно-технологические машины и оборудование»

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7
<b>6 семестр</b>						
<b>Введение</b>	Роль и значение дисциплины для технического специалиста сельскохозяйственного производства. Краткий очерк развития автоматизации. Социальное и технико-экономическое значение автоматизации. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства Цель и задачи дисциплины.	2			2	Т
<b>1.. Об-щие по-нятия и опреде-ления</b>	Понятия: управление, регулирование, задающее воздействие, возмущающее воздействие, объект регулирования, регулятор, регулируемая величина, ошибка регулирования, статическая и динамическая характеристики, одноконтурные и многоконтурные системы, функциональная, структурная и принципиальная схемы. ГОСТы ЕСКАД по автоматике	4	6		4	Т

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5	6	7
<b>2. Линейные стационарные непрерывные системы.</b>	Структурное элементарное звено, его основные признаки. Уравнение движения элементарного звена. Линеаризация уравнения движения элементарного звена. Обоснование необходимости введения безразмерных коэффициентов. Типовые воздействия. Передаточное число. Функция веса. Преобразование дифференциальных уравнений к алгебраическому виду. Прямое и обратное преобразование Лапласа. Преобразование Карсона-Хевисайда. Преобразование Фурье, как частный случай преобразования Лапласа, для колебательных функций. Z-преобразование для дискретных функций. Статизм и астатизм систем. Классификация элементарных звеньев по дифференциальному оператору выхода или по виду передаточной функции – преимущества и недостатки. Виды соединений элементарных звеньев. Передаточное число элементарного звена и системы. Жесткая и гибкая обратные связи в системах. Понятия изодрома, предварения и обратного предварения при регулировании. Эквивалентные преобразования структурных схем. Устойчивость САР. Критерии устойчивости Ляпунова, Вышнеградского, Рауса, Гурвица, Михайлова, Найквиста. Области их использования. Устойчивость систем с запаздыванием. D – разбиение. Качество регулирования. Косвенные оценки качества регулирования. Интегральный метод оценки качества регулирования.	6	12		8	Т

1	2	3	4	5	6	7
<b>3. Нелинейные системы регулирования</b>	Типовые нелинейные характеристики и их аппроксимация кусочно-гладкими отрезками. Линеаризация нелинейных характеристик путем разложения в ряд. Гармоническая линеаризация. Статистическая линеаризация. Совместная гармоническая и статистическая линеаризация. Исследование систем методом гармонического баланса. Исследование систем методом статистической линеаризации. Исследование систем методом фазовых траекторий. Логарифмический метод исследования систем. Типовые законы регулирования. П, И, Д, ПИ, ПД, ПИД – регуляторы. Корректировка характеристик регуляторов. Последовательные корректирующие звенья. Параллельные корректирующие звенья. Структурные схемы промышленных регуляторов.	4	8		4	Т
<b>4. Технические основы автоматики</b>	Универсальность законов теории автоматического регулирования для всех систем автоматики. Техническая реализация основных типовых элементарных звеньев. Элементная база гидро- пневмосистем автоматики. Элементная база электромагнитных систем автоматики. Элементная база электронных систем автоматики. Аналоговые и дискретные узлы систем. Механические, пневматические, гидравлические, электрические и электронные датчики, задающие устройства и генераторы входных сигналов систем управления и регулирования. Механические, пневматические, гидравлические, электрические и электронные усилители и преобразователи сигналов. Механические, пневматические, гидравлические, электрические и электронные исполнительные механизмы систем.	2	6		4	Т

Таблица 5.3 – Перечень лабораторных работ

№ раздела	№ п/п	Перечень лабораторных работ	Кол-во часов
<b>1</b>	1.	Исследование принципа регулирования по отклонению	<b>2</b>
	2.	Исследование принципа управления по возмущению	<b>2</b>
	3	Структурные преобразования сложных схем	<b>2</b>
<b>2</b>	4.	Исследование ступенчатого воздействия на элементарные звенья	<b>2</b>
	5.	Исследование передаточного числа систем при различных видах соединений элементарных звеньев	<b>2</b>
	6.	Исследование устойчивости систем на основе матричного расчета.	<b>2</b>
	7	Исследование устойчивости систем на основе расчета и построения КЧХ. Критерий Михайлова	<b>2</b>
	8	Исследование устойчивости систем на основе расчета и построения КЧХ. Критерий Найквиста	<b>2</b>
	9	Исследование качества регулирования	<b>2</b>
<b>3</b>	10.	Логарифмический метод исследования типовых регуляторов	<b>2</b>
	11.	Исследование последовательных корректирующих звеньев	<b>2</b>
	12	Исследование параллельных корректирующих звеньев	<b>2</b>
	13	Исследование систем коррекции ПИ - регуляторов	<b>2</b>
<b>4</b>	14.	Исследование систем коррекции ПД - регуляторов	<b>2</b>
	15	Исследование систем коррекции ПИД - регуляторов	<b>2</b>
	16	Исследование структурной схемы с нелинейным звеном	<b>2</b>
<b>Итого</b>			<b>32</b>

## 6 Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по ООП Профессиональное обучение должны составлять не менее 20 процентов от всего объема аудиторных занятий (в соответствии с требованиями ФГОС). По дисциплине «Автоматика» удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в соответствии с данной программой составляет 70 процентов.

Таблица 6 Активные и интерактивные формы проведения занятий,

Семестр	Вид занятия	Используемые активные и интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
6-й семестр	Лекция	Лекция – визуализация с применением мультимедийных технологий. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.	2
	Лекция	Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.	2
	Лабораторная работа	Работа в малых группах (5 - 7 человек) - возможность всем студентам практиковать навыки анализа и расчета автоматических систем на ЭВМ.	32
Итого:			36

В рамках часов на самостоятельное изучение дисциплины планируется проведение встречи с бывшими студентами, работающими на перерабатывающих предприятиях, с целью мотивации студентов на активное изучение дисциплины и создания ситуации успеха.

Продолжение таблицы

1	2	3
4.	Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов / И. Ф. Бородин, А. А. Рысс. - М.: Колос, 1996. - 351 с.	2
5.	Калинин Ц.И. Курсовое и дипломное проектирование по автоматике: учебное пособие для бакалавров профиля 110802 «Электрооборудование и электротехнология», / Ц.И. Калинин, Р.А. Куницын, А.А. Багаев; Барнаул РИО АГАУ, 2013 – 67с.	30
6.	Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств : учебник для вузов / А. А. Курочкин [и др.]. - М. : КолосС, 2007. - 591 с.	1
7.	Рульнов, А. А. Автоматизация систем водоснабжения и водоотведения: учебник / А. А. Рульнов, К. Ю. Евстафьев. - М. : ИНФРА-М, 2011. - 205 с.	18
8.	Практикум по автоматике: математическое моделирование систем автоматического регулирования : учеб. пособие для вузов по агроинженерным специальностям / ред. Б. А. Карташов. - М. : КолосС, 2006. - 184 с.	28
9.	Поликанов А.В. Электрификация и автоматизация технических процессов с/х производства: лабораторный практикум, учебное пособие/ А.В. Поликанов, В.В. Коновалов. - Пенза: ПГСХА, 2006. – 137 с.	1

Составители:

*КТИ доцент*

ученая степень, должность



подпись

*Ци Калинин*

И.О. Фамилия

ученая степень, должность

подпись

И.О. Фамилия

Список верен

*зав. отделом библиотек*

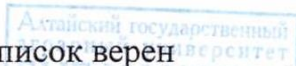
ученая степень, должность



подпись

*О.Ф. Иванов*

И.О. Фамилия



Приложение № \_\_ к программе дисциплины  
«Автоматика»

Аннотация дисциплины  
«Автоматика»

**Цель дисциплины** – приобретение теоретических знаний и формирование практических навыков по выбору, анализу и синтезу современных средств в с/х производстве.

Освоение данной дисциплины направленно на формирование у обучающихся следующих компетенций.

№ компетенций	Содержание компетенций, формируемых
ОПК-9	Готовность к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов

Трудоемкость дисциплины «Автоматика» по видам занятий, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Форма обучения	
	Очная	Заочная
1. Аудиторных занятий всего часов В том числе:	50	50
1.1 Лекции	18	18
1.2 Лабораторные занятия	16	16
1.3 Практические занятия	16	16
2. Самостоятельная работа, часов	22	22
Всего часов (стр.1+стр.2)	72	72
Общая трудоемкость, зачетных единиц	2	2

**Формы промежуточной аттестации – зачет.**

**Перечень изучаемых тем:**

Введение. Основные понятия и определения.

Состав систем автоматического управления.

Анализ и синтез систем автоматического управления.

Технические средства автоматики и телемеханики.

Автоматизация технологических процессов в полеводстве и животноводстве, определение экономической эффективности автоматизации.